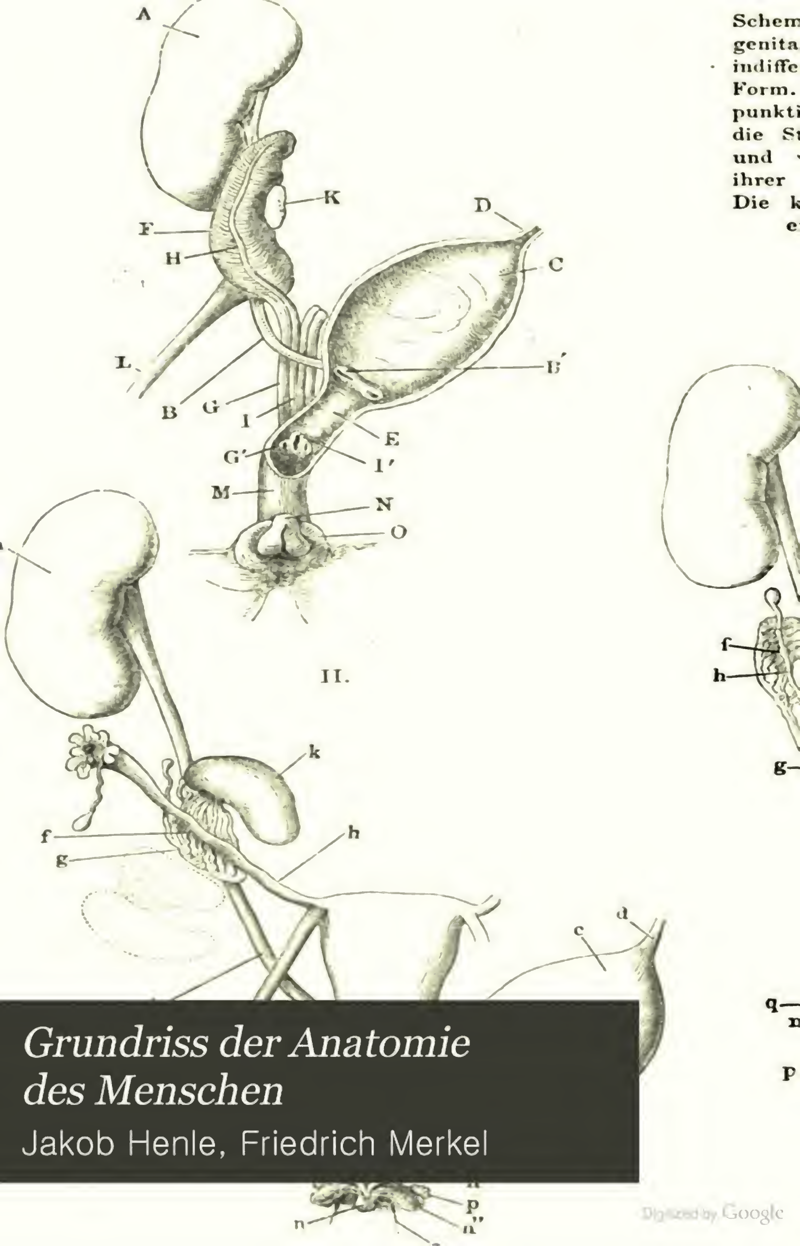

Schem
genita
indiffe
Form.
punkti
die St
und
ihrer
Die k
A
K
D
F
H
C
L
B'
B
G
I
E
G'
I'
M
N
O
II.
k
f
g
h
c
d
q
p
n
p
n"
Grundriss der Anatomie des Menschen
Jakob Henle, Friedrich Merkel



GRUNDRISS

DER

ANATOMIE

DES

MENSCHEN.

VON

DR. J. HENLE,
PROFESSOR DER ANATOMIE IN GÖTTINGEN.

TEXT.

NEBST EINEM ATLAS VON 286 TAFELN, ZUM THEIL IN FARBENDRUCK.

ZWEITE VERBESSERTE AUFLAGE.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1883.



GRUNDRISS

DER

ANATOMIE

DES

MENSCHEN.

TEXT.

Holzstiche
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechanischen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

GRUNDRISS

DER

ANATOMIE

DES

MENSCHEN.

VON

DR. J. HENLE,
PROFESSOR DER ANATOMIE IN GÖTTINGEN.

TEXT.

NEBST EINEM ATLAS VON 286 TAFELN, ZUM THEIL IN FARBENDRUCK.

ZWEITE VERBESSERTE AUFLAGE.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1883.

VORWORT ZUR ERSTEN AUFLAGE.

Mit dem vorliegenden Auszuge meines anatomischen Handbuchs entspreche ich einem von vielen Seiten mir geäusserten Wunsche, den Atlas, in welchem ich für die secirende Jugend die Abbildungen jenes Werkes zusammengestellt hatte, durch einen kurzen Text zu erläutern. Bei der Abfassung desselben dachte ich zunächst an Leser, die den Gegenstand der Beschreibung und Abbildung vor sich oder in frischer Erinnerung haben und nur nach Anhaltspunkten verlangen, um das Beschriebene am Präparat aufzusuchen und in der Phantasie zu reproduciren. Ich beschränkte mich auf die nackte Anatomie in der Meinung, dass es Sache des academischen Vortrags sei, das Gerüste derselben, je nach dem Geschmacke des Lehrers, mit mechanischem, physiologischem, embryologischem, phylogenetischem, chirurgischem und pathologischem Stoffe zu bekleiden und zu schmücken. Die Verbindung der Resultate der mikroskopischen und der gröbern Anatomie, eine Verbindung, auf welcher die heutige Stellung der Anatomie im Unterrichts-System und der Anatomen im Unterrichtskörper beruht, durfte nicht aufgegeben werden; doch hielt ich eine verhältnissmässige Unterordnung der mikroskopischen Thatsachen für erlaubt, aus dem doppelten Grunde, weil erstens ein Theil derselben noch zu sehr bestritten ist, um in einen kurzen, dogmatischen Ausdruck gefasst werden zu können und zweitens die Compendien der Gewebelehre es sich zur Zeit nicht nehmen lassen,

den mikroskopischen Theil der systematischen Anatomie in den Kreis ihrer Betrachtung zu ziehen.

Die wenigen Citate, die man finden wird, dienen gewissermaassen zur Ergänzung des grössern Handbuchs. Ich benütze die Gelegenheit, um die wichtigeren Bücher und Abhandlungen, die nach dem Erscheinen desselben publicirt wurden, namhaft zu machen.

Der Verfasser.

INHALTSVERZEICHNISS.

Seite

Einleitung 1
I. Knochenlehre 3
A. Knochen des Stammes 5
1. Wirbelsäule, *Columna vertebralis* 5
a. Wahre Wirbel 5
α. Beugewirbel 6
β. Drehwirbel 8
b. Falsche Wirbel 9
α. Kreuzbein, *Os sacrum* 9
β. Steissbein, *Os coccygis* 10
2. Brustbein, *Sternum* 11
3. Rippen, *Costae* 11
4. Zungenbein, *Os hyoides* 13
5. Schädel, *Cranium* 13
1. Hinterhauptsbein, *Os occipitis* 17
2. Wespenbein, *Os sphenoideum* 19
3. Siebbein, *Os ethmoideum* 22
4. Stirnbein, *Os frontis* 23
5. Schläfenbein, *Os temporum* 24
6. Scheitelbein, *Os parietale* 28
7. Oberkieferbein, *Os maxillae* 29
8. Gaumenbein, *Os palatinum* 32
9. Thränenbein, *Os lacrymale* 33
10. Muschelbein, *Concha inferior* 33
11. Nasenbein, *Os nasi* 34
12. Jochbein, *Os zygomaticum* 34
13. Pflugscharbein, *Vomer* 35
14. Unterkiefer, *Mandibula* 35
B. Knochen der Extremitäten 36
1. Knochen der oberen Extremität 37
a. Knochen des Gürtels 37
1. Schulterblatt, *Scapula* 37
2. Schlüsselbein, *Clavicula* 38
b. Oberarmknochen 39
Armbein, *Humerus* 39
c. Unterarmknochen 40
1. Ulna, Ellenbogenbein 40
2. Radius 40

Seite

d. Knochen der Hand 41
α. Handwurzelknochen, *Ossa carpi* 41
β. Mittelhandknochen, *Ossa metacarpi* 41
γ. Phalangen 42
2. Knochen der unteren Extremität 42
a. Knochen des Gürtels der unteren Extremität 42
Hüftbein, *Os coxae* 42
b. Knochen des Oberschenkels 45
Schenkelbein, *Femur* 45
c. Unterschenkelknochen 46
1. Patella, Kniescheibe 46
2. Tibia, Schienbein 46
3. Fibula, Wadenbein 47
d. Knochen des Fusses 47
α. Fusswurzelknochen, *Ossa tarsi* 47
β. Mittelfussknochen, *Ossa metatarsi* 50
γ. Phalangen 50

II. Bänderlehre 51
A. Bänder der Wirbelsäule und der hinteren Enden der Rippen 53
1. Bänder der Beugewirbel 53
a. Synchondrosen und Gelenke 53
1. Wirbelsynchondrosen, *Ligg. intervertebralia* 53
2. Beugewirbelgelenke 53
3. Rippenköpfchengelenke 53
4. Rippenhöckergelenke 54
b. Bänder an der vorderen Fläche der Wirbelsäule 54
c. Bänder der Intertransversal- und des hinteren Theils der Intercostalräume 54
d. Bänder der Wirbelhöhle 55
e. Bänder der Wirbeldornen 55
2. Bänder der falschen Wirbel 56
3. Bänder der Drehwirbel und des Hinterhauptsbeins 56
a. Gelenke 56
b. Haftbänder 57
B. Bänder des Brustbeins und der vorderen Rippenenden 58
a. Synchondrosen und Gelenke 58
1. Brustbeinsynchondrose 58
2. Rippenbrustbeingelenke 58
3. Rippenknorpelgelenke 58
b. Haftbänder 58
C. Bänder des Zungenbeins 59
D. Bänder des Schädels 59
Das Kiefergelenk 59
E. Bänder der oberen Extremität 60
1. Bänder des Gürtels der oberen Extremität 60
a. Eigene Bänder des Schulterblatts 60
1. *Lig. transvers. (scap. propr.) sup.* 60
2. *Lig. transvers. (scap. propr.) inf.* 60
3. *Lig. acromio-coracoid.* 60
b. Sternoclaviculargelenk 60
1. *Lig. interclaviculare* 60
2. *Lig. costoclaviculare* 61
c. Acromioclaviculargelenk 61
2. Schultergelenk 61

Seite
3. Ellenbogengelenk 62
4. Haftbänder der Unterarmknochen 63
5. Handgelenk 63
6. Fingercarpalgelenke 66
7. Fingergelenke 67
F. Bänder der unteren Extremität 67
1. Bänder des Gürtels der unteren Extremität 67
a. Eigenes Band des Hüftbeins 67
Lig. obturatorium 67
b. Bänder zwischen den Knochen des Stammes und dem Hüftbein . 67
c. Schambeinsynchondrose 68
2. Hüftgelenk 69
3. Kniegelenk 70
4. Bänder der Unterschenkelknochen 72
5. Fussgelenke 72
a. Unteres Tibiofibulargelenk 73
b. Gelenkverbindungen des Sprungbeins 73
c. Amphiarthrosen der Fusswurzel 74
6. Zehentarsal- und Zehengelenke 75

III. Muskellehre 76
A. Muskeln des Stammes 77
1. Rückenmuskeln 78
a. Oberflächliche Muskeln 78
α. Erste Schichte 78
Trapezius 78
β. Zweite Schichte 79
1. *Rhomboideus min.* 79
2. *Rhomboid. maj.* 79
3. *Teres maj.* 79
4. *Latissimus dorsi* 79
γ. Dritte Schichte 79
1. *Serrat. post. sup.* 80
2. *Serrat. post. inf.* 80
δ. Vierte Schichte 80
1. *Splenius capitis* 80
2. *Splenius cervicis* 80
b. Tiefe Muskeln 80
α. Lange tiefe Rückenmuskeln 81
1. *Sacrospinalis* 81
2. *Spinales* 81
3. *Transverso-spinalis* 82
Erste Schichte. *Semispinales* 82
Zweite Schichte. *Multifidus* 82
Dritte Schichte. *Rotatores* 82
β. Kurze tiefe Rückenmuskeln 83
I. An den Beugewirbeln 83
1. *Interspinales* 83
2. *Intertransversarii postt.* 83
3. *Levatores costarum* 83
II. An den Drehwirbeln und dem Hinterhaupt 83
1. *Rect. capitis post. maj.* 83
2. *Obliquus cap. inf.* 83
3. *Rect. capitis post. min.* 83
4. *Obliquus cap. sup.* 84

Seite
5. *Rectus cap. lateralis* 84
2. Bauchmuskeln 84
Verticaler Muskel 84
Rectus abdominis 84
Transversale Muskeln 85
1. *Obliquus abdominis ext.* 85
2. *Obliquus abdominis int.* 86
3. *Transversus abdominis* 86
Fascien der Bauchwand 87
Zwerchfell. *Diaphragma* 88
3. Brustmuskeln 89
a. Oberflächliche Muskeln 89
α. Erste Schichte 89
Pectoralis maj. 89
β. Zweite Schichte 90
1. *Subclavius* 90
2. *Pectoralis minor* 90
γ. Dritte Schichte 90
Serratus anticus 90
b. Tiefe Brustmuskeln 90
α. Erste Schichte 91
Intercostales extt. 91
β. Zweite Schichte 91
Intercostales intt. 91
γ. Dritte Schichte 91
1. *Transversus thoracis post.* 91
2. *Transversus thoracis ant.* 91
4. Halsmuskeln 92
a. Vordere Halsmuskeln 92
α. Lange 92
1. *Subcutaneus colli* 92
2. *Sternocleidomastoideus* 92
3. *Biventer mandibulae* 93
β. Kurze (Zungenbein-) Muskeln 93
* Zwischen Schädelbasis und Zungenbein 93
Stylohyoideus 93
** Zwischen Brustkorb und Zungenbein 93
† Erste Schichte 93
1. *Sternohyoideus* 93
2. *Omohyoideus* 94
†† Zweite Schichte 94
1. *Sternothyreoideus* 94
2. *Thyreohyoideus* 94
*** Zwischen Unterkiefer und Zungenbein 94
† Erste Schichte 94
Mylohyoideus 94
†† Zweite Schichte 95
Geniohyoideus 95
b. Hintere Halsmuskeln 95
α. Laterale 95
1. *Scalenus ant.* 95
2. *Scalenus medius* 95
3. *Scalenus post.* 95
4. *Levator scapulae* 95
β. Mediale 96

Seite
* Lange . . . 96
1. *Longus colli* . . . 96
2. *Longus atlantis* . . . 96
3. *Longus capitis* . . . 96
** Kurze . . . 96
1. *Intertransversarii antt.* . . . 96
2. *Rectus capitis ant.* . . . 96
Fascien der Halsgegend . . . 97
5. Kopfmuskeln . . . 97
a. Muskeln der Schädeldecke . . . 97
Epicranius . . . 97
b. Muskeln der Augenlider . . . 98
Orbicularis oculi . . . 98
c. Gesichtsmuskeln . . . 99
α. Erste Schichte . . . 99
1. *Zygomaticus* . . . 99
2. *Risorius* . . . 99
3. *Triangularis menti* . . . 99
β. Zweite Schichte . . . 99
1. *Quadrat. labii sup.* . . . 100
2. *Caninus* . . . 100
3. *Quadratus menti* . . . 100
γ. Dritte Schichte . . . 100
Buccinator . . . 100
Sphincter oris . . . 101
Nasalis . . . 101
Mentalis . . . 101
d. Kiefermuskeln . . . 101
1. *Masseter* . . . 102
2. *Temporalis* . . . 102
3. *Pterygoid ext.* . . . 102
4. *Pterygoid. int.* . . . 102
B. Muskeln der Extremitäten . . . 102
1. Obere Extremität . . . 102
a. Muskeln der Schulter . . . 102
α. Aeusserer Schulterblattmuskel . . . 103
Deltoideus . . . 103
β. Hintere Schulterblattmuskeln . . . 103
1. *Supraspinatus* . . . 103
2. *Infraspinatus* . . . 103
3. *Teres minor* . . . 103
γ. Vorderer Schulterblattmuskel . . . 103
Subscapularis . . . 103
b. Muskeln des Oberarms . . . 104
α. Vordere oder Beugeseite . . . 104
Erste Schichte . . . 104
Biceps brachii . . . 104
Zweite Schichte . . . 104
1. *Coracobrachialis* . . . 104
2. *Brachialis int.* . . . 104
β. Hintere oder Streckseite . . . 104
Extensor triceps . . . 104
c. Muskeln des Unterarms . . . 105
α. Vordere oder Beugeseite . . . 105
I. Oberflächliche Muskeln . . . 105

Seite
1. *Pronator teres* . . . 105
2. *Radialis int.* . . . 105
3. *Palmaris longus* . . . 106
4. *Ulnaris int.* . . . 106
5. *Flexor digitorum sublimis* . . . 106
II. Tiefe Muskeln . . . 106
1. *Flexor digit. prof.* . . . 106
2. *Flexor pollicis long.* . . . 106
3. *Pronator quadrat.* . . . 107
β. Radialrand . . . 107
1. *Brachioradialis* . . . 107
2. *Radialis ext. long.* . . . 107
3. *Radialis ext. brevis* . . . 107
γ. Rücken- oder Streckseite . . . 107
I. Oberflächliche Schichte . . . 107
1. *Extensor digit. comm.* . . . 108
2. *Extensor digiti quinti propr.* . . . 108
3. *Ulnaris ext.* . . . 108
4. *Anconeus quartus* . . . 108
II. Tiefe Schichte . . . 108
1. *Supinator* . . . 108
2. *Abductor pollicis long.* . . . 108
3. *Extensor poll. brevis* . . . 109
4. *Extensor poll. longus* . . . 109
5. *Extensor indicis propr.* . . . 109
d. Muskeln der Hand . . . 109
α. Rückenfläche . . . 109
β. Volarfläche . . . 109
Palmaris brevis . . . 110
I. Mitte der Hand . . . 110
Lumbricales . . . 110
II. Daumenballen . . . 110
1. *Abductor poll. brevis* . . . 110
2. *Flexor poll. br.* . . . 111
3. *Adductor pollicis* . . . 111
4. *Opponens pollicis* . . . 111
III. Kleinfingerballen . . . 111
1. *Abductor dig. quinti* . . . 111
2. *Flexor dig. quinti* . . . 111
3. *Opponens dig. quinti* . . . 111
γ. Mm. interossei . . . 111
Fascie der oberen Extremität . . . 112
2. Untere Extremität . . . 113
a. Muskeln der Hüfte . . . 113
α. Innere Hüftmuskeln . . . 113
1. *Quadratus lumborum* . . . 113
2. *Iliopsoas* . . . 113
3. *Psoas minor* . . . 114
β. Aeussere Hüftmuskeln . . . 114
Erste Schichte . . . 114
Gluteus maximus . . . 114
Zweite Schichte . . . 114
Gluteus medius . . . 114
Dritte Schichte . . . 115
1. *Gluteus minimus* . . . 115

Seite
2. *Pyriformis* 115
3. *Obturator int.* 115
4. *Quadratus femoris* 116
Vierte Schichte 116
Obturator ext. 116
b. Muskeln des Oberschenkels 116
α. Vordere oder Streckseite 116
Erste Schichte 116
1. *Tensor fasciae* 116
2. *Sartorius* 116
Zweite Schichte 116
Extensor cruris 116
Dritte Schichte 117
Subcruralis 117
β. Hintere oder Beugeseite 117
1. *Biceps femoris* 117
2. *Semitendinosus* 118
3. *Semimembranosus* 118
γ. Mediale Fläche 118
Erste Schichte 118
1. *Pectineus* 118
2. *Adductor femoris long.* 118
3. *Gracilis* 119
Zweite Schichte 119
Adductor femoris brevis 119
Dritte Schichte 119
1. *Adductor femoris minimus* 119
2. *Adductor femoris magnus* 119
c. Muskeln des Unterschenkels 119
α. Vorder- oder Streckseite 119
1. *Tibialis anticus* 120
2. *Extensor hallucis long.* 120
3. *Extensor digit. pedis long.* 120
4. *Peroneus tertius* 120
β. Fibularrand 120
1. *Peroneus long.* 121
2. *Peroneus brevis* 121
γ. Hintere oder Beugefläche 121
Oberflächliche Schichte 121
1. *Triceps surae* 121
2. *Plantaris* 122
3. *Popliteus* 122
Tiefe Schichte 122
1. *Flexor digit. pedis longus* 122
2. *Tibialis post.* 122
3. *Flexor hallucis long.* 123
d. Muskeln des Fusses 123
α. Rückenfläche 123
1. *Extensor dig. p. brevis* 123
2. *Extensor hallucis brevis* 123
β. Plantarfläche 123
I. In der Mitte 123
1. *Flexor dig. ped. brevis* 123
2. *Caput plantare flexoris dig. p. long.* 124
3. *Lumbricales* 124

Seite
II. Grosszehenballen . . . 124
1. *Abductor hallucis* . . . 124
2. *Flexor brevis hallucis* . . . 124
3. *Adductor hallucis* . . . 124
III. Kleinzehenballen . . . 125
1. *Abductor digiti p. quinti* . . . 125
2. *Flexor brevis dig. p. quinti* . . . 125
3. *Opponens dig. p. quinti* . . . 125
γ. Interossei . . . 125
Fascie der unteren Extremität . . . 125

IV. Eingeweidelehre . . . 128
Erster Abschnitt . . . 128
Die äussere Haut mit ihren Fortsetzungen . . . 128
Die äussere Haut, Cutis . . . 128
Die Schleimhäute im Allgemeinen . . . 132
1. Verdauungsapparat. *Organa chylificationis* . . . 134
a. Mund- und Rachenhöhle . . . 135
Die Zähne . . . 136
Musculatur der Mundhöhle . . . 137
1. Zungenmuskeln . . . 137
2. Schlundmuskeln . . . 138
3. Gaumenmuskeln . . . 139
Schleimhaut der Mundhöhle . . . 139
Drüsen der Mundhöhle . . . 141
Acinöse Drüsen . . . 141
Conglobirte Drüsen . . . 142
b. Oesophagus. Speiseröhre . . . 142
c. Magen, *Ventriculus* . . . 143
d. Darmcanal, *Intestinum* . . . 145
e. Leber, *Hepar* . . . 147
f. Pancreas . . . 150
2. Respirationsapparat . . . 151
a. Kehlkopf . . . 152
1. Knorpel . . . 152
2. Bänder . . . 153
3. Muskeln . . . 154
4. Schleimhaut und Drüsen . . . 156
b. Trachea und deren Aeste, *Bronchi* . . . 157
c. Lunge, *Pulmo* . . . 157
3. Harnapparat. *Organa uropoëtica* . . . 159
a. Nieren . . . 160
b. Ureter . . . 164
c. Harnblase . . . 165
4. Geschlechtsapparat . . . 166
A. Männlicher Geschlechtsapparat . . . 172
a. Testikel, Hoden . . . 172
b. Vasa deferentia, Vesiculae seminales und Ductus ejaculatorii . . . 174
c. Uretra, Harnröhre . . . 175
1. Prostata. Pars prostatica der Uretra . . . 176
2. Diaphragma urogenitale. Pars membranacea der Uretra. Cowper'sche Drüsen . . . 177
3. Penis. Pars cavernosa der Uretra . . . 178
d. Scrotum. Hüllen des Testikels. Samenstrang . . . 181
B. Weiblicher Geschlechtsapparat . . . 182

Seite
a. Vestibulum vaginae 182
b. Vagina, Hymen 183
c. Uterus 185
d. Oviducte 186
e. Ovarien. Eierstöcke 187
f. Epoophoron (Nebeneierstock) und Paroophoron 189
Perinealmuskeln. Dammmuskeln 189
α. Männliche Perinealmuskeln 189
β. Weibliche Perinealmuskeln 192
Perinealfascien 193
g. Mammae, Brüste 193
Zweiter Abschnitt 194
Blutgefässdrüsen 194
1. Glandula thyreoidea, Schilddrüse 195
2. Thymus 195
3. Milz, *Lien* 196
4. Nebennieren, *Glandulae suprarenales* 198
5. Glandula coccygea. Steissdrüse 199
6. Glandula carotica 199
Dritter Abschnitt 199
Sinnesapparate 199
1. Gesichtsapparat, Auge 200
a. N. opticus, Sehnerve 201
b. Bulbus, Augapfel 201
I. Aeussere Augenhaut 202
α. Sclera 202
β. Cornea 202
II. Mittlere Augenhaut 204
α. Choroidea, Aderhaut 204
β. Iris 206
III. Innere Augenhaut 207
α. Retina 207
β. Zonula ciliaris 212
IV. Kern des Bulbus 212
c. Muskeln der Orbita 215
1. Gestreifte (animalische) Muskeln 215
2. Glatte (organische) Muskeln 216
d. Augenlider, *Palpebrae* 217
e. Thränenapparat 218
2. Gehörapparat 220
I. Aeusserer Theil des Gehörapparats 220
II. Mittlerer Theil des Gehörapparats 222
Antrum und Cellulae mastoideae 225
Tube 225
III. Innerer Theil des Gehörapparats. Labyrinth 226
3. Geruchsapparat 234
4. Geschmacksapparat 237
5. Tastapparat 238

V. Gefässlehre 239
A. Herz, *Cor* 240
B. Arterien 247
1. Arterien des Lungenkreislaufs 248
A. pulmonalis 248
2. Arterien des Körperkreislaufs 249

Seite

A. *Aorta adscendens* 251

Aa. coronariae cordis 251

B. *Arcus aortae* 252

I. *Carotis comm.* 252

I. *Carotis externa* 252

† Vordere Aeste 252

1. *A. thyreoidea sup.* 252
2. *A. lingualis* 253
3. *A. maxillaris externa* 253

†† Hintere Aeste 254

1. *A. sternocleidomastoidea* 254
2. *A. occipitalis* 254
3. *A. auricularis post.* 254

††† Mediale Aeste 254

1. *A. pharyngea adscendens* 254
2. *A. palatina adscendens* 254

Endäste 255

I. *A. maxillaris int.* 255

II. *A. temporalis superficialis* 256

II. *Carotis interna* 256

1. *A. ophthalmica* 256
2. *A. communicans post.* 258
3. *A. choroidea* 258
4. *A. cerebri ant.* 258
5. *A. cerebri media* 258

II. Arterien der Oberextremität 258

a. *Subclavia* 258

* Aus dem aufsteigenden Theil des Bogens 259

1. *A. vertebralis* 259

** In der Brustwand absteigende Aeste 260

2. *A. mammaria int.* 260
3. *A. intercostalis suprema* 260

*** Aus dem Truncus thyreocervicalis 260

4. *A. thyreoidea inf.* 261
5. *A. cervicalis adscendens* 261
6. *A. cervicalis superficialis* 261
7. *A. transversa scapulae* 261

**** Jenseits des M. scalenus ant. entspringend 261

8. *A. transversa colli* 261

b. *Axillaris* 262

† Aa. thoracicae 262

1. *A. thoracica suprema* 262
2. *A. thoracico-acromialis* 262
3. *A. thoracica longa* 262

†† *Aa. circumflexae humeri* 263

1. *A. circumflexa humeri ant.* 263
2. *A. circumflexa humeri post.* 263

††† *Aa. subscapulares* 263

c. *Brachialis* 263

1. *A. collateralis radialis sup.* 264
2. *A. profunda brachii* 264
3. *A. collateralis ulnaris sup.* 264
4. *A collateralis ulnaris inf.* 264

I. *Radialis* 264

1. *A. recurrens radialis* 265

Seite
2. *A. carpea volaris.* 265
3. *A. metacarpea volaris sublimis* 265
4. *A. carpea dorsalis* 265
5. *Aa. metacarpeae dorsales* 265
I. *A. digitalis comm. volaris prima* 265
II. *A. metacarpea volaris prof.* 265
II. *Ulnaris* 266
1. *A. recurrens ulnaris* 266
2. *A. interossea (antibrachii) comm.* 266
3. *Aa. carpeae volares* 266
4. *Aa. carpeae dors.* 267
5. *A. metacarpea dorsalis* 267
I. *A. metacarpea volaris sublimis* 267
II. *A. metacarpea volaris prof.* 267
Rete cubitale 267
Rete carpeum 267
Arcus volaris sublimis 268
Arcus volaris prof. 268
C. *Aorta thoracica* 269
† Parietale Aeste 269
Aa. intercostales (aorticae) 269
†† Viscerale Aeste 269
1. *Aa. bronchiales* 269
2. *Aa. oesophageae* 270
3. *Aa. mediastinicae postt.* 270
D. *Aorta abdominalis* 270
† Parietale Aeste 270
1. *Aa. phrenicae inff.* 270
2. *Aa. lumbales* 270
†† Unpaare viscerale Aeste 270
1. *A. coeliaca* 271
2. *A. mesenterica sup.* 271
3. *A. mesenterica inf.* 272
††† Paarige viscerale Aeste 272
1. *A. suprarenalis* 272
2. *A. renalis* 272
3. *A. spermat. int.* 272
†††† Arterien des Beckens und der Unterextremität 273
Anonyma iliaca. 273
I. *Hypogastrica.* 273
† Vordere Aeste 273
1. *A. umbilicalis* 273
2. *A. iliolumbalis* 273
3. *A. obturatoria* 273
†† Hintere Aeste 274
1. *A. sacralis lateralis* 274
2. *A. glutea* 274
3. *A. ischiadica* 274
††† Mediale Aeste 275
1. *A. vesicalis inf.* 275
2. *A. deferentialis* und *uterina* 275
3. *A. haemorrhoid. media* 275
†††† Unterer Ast 275
A. pudenda int. 275
II. Arterie der Unterextremität 276

Seite

a. *Iliaca* 276
1. *A. epigastrica inf. (prof.)* 276
2. *A. circumflexa ilium (prof.)* 277
b. *Cruralis* 277
1. *A. epigastrica (inf.) superficialis* 277
2. *A. circumflexa ilium superficialis* 277
3. *Aa. pudendae extt.* 278
4. *A. profunda femoris* 278
5. *A. articularis genu suprema* 278
c. *Poplitea* 278
† Muskeläste 279
1. *Rr. musculares supp.* 279
2. *Aa. surales medialis* und *sur. lat.* 279
†† Gelenkäste. *Aa. articularis genu* 279
1. *A. articularis genu sup. medialis* 279
2. *A. articularis genu sup. lateralis* 279
3. *A. articularis genu inf. medialis* 279
4. *A. articularis genu inf. lateralis* 279
5. *A. articularis genu media* 280
I. *A. tibialis antica* 280
α. *Tibialis antica s. s.* 280
1. *A. recurrens tibialis post.* 280
2. *A. fibularis sup.* 280
3. *A. recurrens tibialis ant.* 280
4. *A. malleolaris ant. lateralis* 280
5. *A. malleolaris ant. medialis* 281
β. *Dorsalis pedis* 281
1. *Aa. tarseae mediales* 281
2. *Aa. tarseae laterales* 281
I. *A. intermetatarsea dorsalis prima* 281
II. *A. plantaris prof.* 281
II. *Tibialis postica* 282
1. *Peronea* 282
2. *A. nutritia tibiae* 282
3. *A. malleolaris post. medialis* 282
4. *Aa. calcaneae mediales* 282
I. *A. plantaris medialis* 283
II. *A. plantaris lateralis* 283
Rete articulare genu 283
Arcus plantaris 283
E. *A. sacralis media* 284
C. Venen 284
1. Venen des Lungenkreislaufs 285
2. Venen des Körperkreislaufs 285
I. *Sinus coronarius* 286
II. *V. cava sup.* 287
Endäste der V. cava sup. *Anonyma brachiocephal.* 287
Collaterale Aeste der Anonyma brachiocephal. 287
† Obere 287
1. *V. thyreoidea inf.* 287
2. *V. vertebralis* 287
3. *V. cervicalis prof.* 288
†† Untere 288
1. *V. mammaria int.* 288
2. *V. intercostalis supr.* 288

Seite
Endäste der Anonyma brachiocephal. 288
I. *V. jugularis int.* 288
† Obere Aeste. *Sinus durae matris* 288
†† Collaterale Aeste 290
1. Die Vene des Aquaeduct. cochleae 290
2. *Vena petrosa inf.* 290
3. *Vv. pharyngeae* 291
4. *V. lingualis* 291
5. *V. facialis comm.* 291
6. *Vv. thyreoid. supp.* 291
II. *V. jugularis ext.* 291
† Hintere Aeste 291
1. *V. subcutanea colli post.* 291
2. *V. transversa colli* 292
†† Vordere Aeste 292
Vv. subcutaneae colli antt. 292
V. facialis comm. 292
III. Vene der Oberextremität 292
Subclavia 292
Collateraler Ast der Cava sup. 293
V. azygos 293
III. *V. cava inf.* 294
Endäste der V. cava inf. 294
Anonyma iliaca 294
I. *Hypogastrica* 294
II. Vene der untern Extremität 295
V. iliaca 295
Collaterale Aeste der V. cava inf. 296
† Parietale Aeste 296
1. *Vv. lumbales* 296
2. *Vv. phrenicae inff.* 296
†† Viscerale Aeste 296
1. *Vv. spermat. int.* 296
2. *V. renalis* 296
3. *V. suprarenalis* 297
4. *Vv. hepat.* 297
V. portarum. Pfortader 297
D. Lymphgefässe 297
a. Lymphdrüsen des Kopfes und Halses 300
b. Lymphdrüsen der Oberextremität 301
c. Lymphdrüsen des Thorax 301
d. Lymphdrüsen der Unterextremität 302
e. Lymphdrüsen der Beckenhöhle 302
f. Lymphdrüsen der Bauchhöhle 302

VI. Nervenlehre 303
A. Centralorgan, *Centrum cerebro-spinale* 307
1. Rückenmark, *Medulla spinalis* 308
2. Gehirn 311
3. Hüllen des Centralorgans 337
B. Peripherisches Nervensystem 340
1. Gehirnnerven 340
I. *N. olfactorius* 340
II. *N. opticus* 341
III. *N. oculomotorius* 341

Seite

IV. *N. trochlearis* 341
V. *N. trigeminus* 342
A. Des N. trigeminus erster Ast 342
N. ohpthalm. 342
1. *N. recurrens (ophthalmici)* 342
2. *N. supraorbitalis* 342
3. *N. nasociliaris* 342
4. *N. lacrymalis* 343
B. Des N. trigeminus zweiter Ast 343
N. supramaxillaris 343
1. *N. recurrens (supramaxillaris)* 344
2. *N. infraorbitalis* 344
3. *N. sphenopalatinus* 345
Ggl. nasale 345
C. Des N. trigeminus dritter Ast 346
N. inframaxillaris 346
1. *N. recurrens (inframaxillaris)* 346
2. Die kurzen Wurzeln des Ggl. oticum und das Ganglion . 346
3. *N. massetericus* 346
4. *N. temporalis prof. post.* 346
5. *N. temporalis prof. ant.* 346
6. *N. pterygoid. ext.* 347
7. *N. pterygoid. int.* 347
8. *N. buccinatorius* 347
9. *N. lingualis* 347
10. *N. alveolaris inf.* 348
11. *N. auriculo-temporalis* 348
VI. *N. abducens* 349
VII. *N. facialis* 349
Die collateralen Aeste 349
1. *Rr. communicantes c. nervo acust.* 349
2. *N. petrosus superfic. maj.* 349
3. *R. communicans c. plexu tympanico* 350
4. *N. stapedius* 350
5. *Chorda tympani* 350
6. *R. communicans c. ramo auriculari vagi* 351
7. *N. auricularis post.* 351
8. *N. styloideus* 351
Die terminalen Aeste 351
VIII. *N. acusticus* 352
IX. *N. glossopharyng.* 352
1. Communicationsäste des Ggl. petrosum 352
2. *R. pharyngeus* 353
3. *R. lingualis* 353
X. *N. vagus* 353
1. Aeste des Ggl. jugulare 354
2. Verbindungsäste des Plexus ganglioformis 355
3. *R. pharyngeus. Plexus pharyngeus* 355
4. *N. laryngeus sup.* 355
5. *Rr. cardiaci* 356
6. *N. laryngeus inf.* 356
7. *Plexus pulmonalis ant.* 356
8. *Plexus pulmonalis post.* 356
9. *Plexus oesophageus* 357
10. *Plexus gastricus* 357

Seite

XI. *N. accessorius* 357
XII. *N. hypoglossus* 357
2. Spinalnerven 358
I. *Nn. cervicales* I bis IV. *Plexus cervicalis* 359
a. Kurze (Muskel-) Nerven 360
b. Lange oberflächliche (Haut-) Nerven 360
1. *N. occipitalis minor* 360
2. *N. auricularis magnus* 360
3. *N. subcutaneus colli inf.* 360
4. *Nn. supraclaviculares* 360
c. Lange tiefe (Muskel-) Nerven 361
1. *N. cervicalis descendens* 361
2. Aeste der Mm. sternocleidomast. und trapezius 361
3. *N. phrenicus* 361
II. *Nn. cervicales* V — VIII. *N. dorsalis* I. 362
Plexus brachialis 362
a. Kurze Nerven 362
1. *N. dorsalis scapulae* 362
2. *N. suprascapularis* 362
3. *N. axillaris* 363
4. *Nn. subscapulares* 363
5. *N. thorac. post.* 363
6. *Nn. thorac. antt.* 363
7. *N. subclavius* 363
b. Lange Nerven 363
α. Hautnerven 363
1. *N. cutaneus medialis* 363
2. *N. cutaneus medius* 364
3. *N. cutaneus lateralis* 364
β. Tiefe Nerven 364
1. *N. medianus* 364
2. *N. ulnaris* 365
3. *N. radialis* 366
Fingernerven 367
III. *Nn. dorsales* I—XII. 369
IV. *Nn. lumbales* I—IV. *Plexus cruralis* 369
a. Kurze Nerven 370
1. *N. ilio-hypogastr.* 370
2. *N. ilio-inguinalis* 370
3. *N. lumbo-inguinalis* 370
4. *N. spermat. ext.* 370
b. Lange Nerven 371
1. *N. cutaneus femoris lateralis* 371
2. *N. cruralis* 371
3. *N. obturatorius* 371
V. *N. lumbalis* V. *Nn. sacrales.* I—V. 372
Plexus sacralis 372
a. Kurze Nerven 372
1. *N. gluteus sup.* 372
2. *N. gluteus inf.* 372
3. *N. pudendo-haemorrhoid.* 373
b. Lange Nerven 373
1. *N. cutaneus post.* 373
2. *N. ischiadicus* 374
VI. *N.* und *Plexus coccygeus* 377

Seite

C. *N. sympathicus* 377
a. Grenzstrang 377
b. *Rr. communicantes* 379
c. Peripherische Aeste 380
1. Kopftheil 380
a. Obere Aeste des Ggl. cervicale supr. 380
b. Vordere Aeste des Ggl. cervicale supr. 381
2. Hals- und oberer Brusttheil 381
3. Unterer Brust- und Bauchtheil 382
4. Beckentheil 383

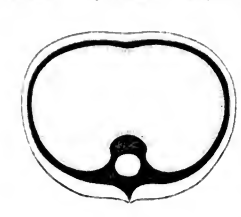
Anhang.

Die Lage der Eingeweide und die serösen Häute der Brust- und Bauchhöhle 385
1. Brusthöhle 385
2. Bauchhöhle 387

EINLEITUNG.

Der Körper des Menschen, wie der Wirbelthiere überhaupt, besteht aus zwei parallelen, einander in ihrer ganzen Länge berührenden, im Allgemeinen cylindrischen Röhren. Die Eine umfasst das Centralorgan des Nervensystems, an welches die Functionen des Denkens, Empfindens und Wollens gebunden sind, die andere schliesst die Organe der Ernährung und Fortpflanzung ein; man kann jene Röhre die animalische, diese die vegetative nennen. Zur Stütze des Doppelrohrs dienen die Extremitäten, die vielen Wirbelthieren fehlen, deren aber keines mehr als zwei Paare besitzt.

Durch die dem Menschen natürliche Haltung des Doppelrohrs, mit der Längsaxe senkrecht zur Erdoberfläche, bestimmt sich das Oben und Unten, durch die Lage der Sinnesorgane das Vorn und Hinten so, dass die vegetative Röhre die vordere, die animalische die hintere wird. Eine senkrecht durch die Axen beider Röhren gelegte Ebene, Medianebene, trennt den Körper in zwei symmetrische, eine rechte und linke Hälfte. Ebenen, die in Einer der beiden Hälften parellel der Medianebene liegen, nennen wir sagittale; verticale, die Medianebene rechtwinklig schneidende Ebenen heissen frontale; die in der Frontalebene horizontal gezogenen Linien heissen transversale. Durch aussen und innen (distal und proximal) bezeichnet man die grössere oder geringere Entfernung von der Axe des Rohrs, durch lateral und medial die grössere oder geringere Entfernung von der Medianebene.



Ein Querschnitt des Rumpfes lehrt uns in der Wandung desselben drei Schichten unterscheiden, eine äussere, beiden Röhren gemeinschaftliche (die äussere Haut oder Cutis), eine innerste, jedem Rohr eigenthümliche, und eine mittlere, die zwar beide Röhren umfasst, aber durch eine Scheidewand in zwei Behälter abgetheilt ist. Diese mittlere Schichte ist es, welche, ursprünglich knorplig, durch Aufnahme von Kalksalzen knöchern und unverweslich wird. An ihr zeigt sich, dass der Körper der Wirbelthiere zusammengesetzt ist aus der Länge nach aufgereihten, gleich-

artigen Segmenten, ähnlich dem Körper der Gliederthiere, die diesen Bau schon durch die äussere Körperform verrathen. Durch die Segmentirung zerfällt das Doppelrohr in eine Reihe von Doppelringen; in die Extremitäten setzt sich die mittlere Schichte des Stammes als solide Axe fort.

Die Gesammtheit der Knochen stellt das Knochensystem oder das Skelet dar; der Theil der Anatomie, der sich mit der Beschreibung des Skelets befasst, ist die Knochenlehre, Osteologie.

Nach dem Vorbilde der Osteologie ordnet die Anatomie andere, durch Gleichartigkeit der Textur oder durch Continuität zusammengehörige Körpertheile in Systeme und erhält demnach den Namen der systematischen.

Die beweglichen Verbindungen der Knochen, sowie die Weichtheile, durch die die Knochen in diesen Verbindungen erhalten werden, beschreibt die Bänderlehre, Syndesmologie.

Von den contractilen Gebilden, den Muskeln, durch welche die je nach der Anordnung der Bänder möglichen Bewegungen des Skelets wirklich ausgeführt werden, handelt die Muskellehre, Myologie.

Die Organe, die man in der Eingeweidelehre, Splanchnologie, abzuhandeln pflegt, lassen sich nicht unter Einen Gesichtspunkt vereinigen. Die Sprache des täglichen Lebens versteht unter Eingeweiden die in den Körperhöhlen, insbesondere in dem vegetativen Rohre, enthaltenen Körpertheile. Die anatomische Wissenschaft schliesst zunächst Herz und Gehirn von den Eingeweiden aus, um sie anderen Systemen anzureihen. Von den übrig bleibenden Organen erweisen sich die meisten als blasen- oder röhrenförmige Einstülpungen der äusseren Haut, die sich an den natürlichen Körperöffnungen nach innen schlägt und mit ihren letzten, zum Theil sehr vielfältigen und sehr feinen Verzweigungen die Drüsen bildet. In die erste Abtheilung der Eingeweidelehre, die diese Einstülpungen schildert, muss die äussere Haut, von der sie ausgehen, mit aufgenommen werden.

Eine zweite Abtheilung der Eingeweidelehre beschäftigt sich mit inneren, drüsenähnlichen Organen, die aber nicht, weder mittelbar noch unmittelbar, mit der äusseren Haut oder deren Einstülpungen in Verbindung stehen. Wir stellen diese räthselhaften Organe unter dem Namen Drüsen ohne Ausführungsgang oder Blutgefässdrüsen zusammen.

Die dritte Abtheilung der Eingeweidelehre enthält die Sinnesapparate.

Die Beschreibung des Herzens und der von demselben ausgehenden und zu ihm zurückführenden Gefässe macht den Inhalt der Gefässlehre, Angiologie, aus, wobei die Schilderung der feineren, mikroskopischen sogenannten Capillarnetze im Allgemeinen den histologischen Studien, die Schilderung besonderer Eigenthümlichkeiten des Capillarkreislaufs den Beschreibungen der besonderen Organe vorbehalten bleibt.

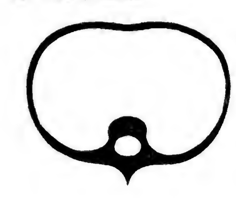
Gehirn und Rückenmark und die Verzweigungen der aus denselben entspringenden Nerven sind Gegenstand der Nervenlehre, Neurologie, die letzteren indess ebenfalls nur bis zu ihrem Eindringen in die Organe, von wo die Histologie die weitere Verfolgung übernimmt.

I. Knochenlehre.

Man theilt die Knochen nach ihrer äusseren Gestalt ein in 1) cylindrische, lange oder Röhrenknochen, 2) platte oder breite und 3) kurze Knochen. Cylindrisch sind, mit wenigen Ausnahmen, die in der Axe der Glieder gelegenen Knochen; abgesehen von den Gelenkenden, die dieselbe Textur wie die kurzen Knochen und an der articulirenden Oberfläche einen Knorpelüberzug haben, sind es dickwandige Röhren aus compacter Knochensubstanz, deren Inneres von Fettgewebe, hier Knochenmark genannt, erfüllt ist. Platt sind die Knochen, die an der Bildung der Körperwände Theil nehmen; sie besitzen zwischen zwei Tafeln von mässiger Stärke eine sogenannte Diploë, eine zellige Knochensubstanz, die das Mark in kleinen, rundlichen Lücken enthält. Die kurzen Knochen finden sich in der Hand- und Fusswurzel, in der Wirbelsäule, überall, wo eine ausgiebige Bewegung durch Summirung einer Anzahl geringer Verschiebungen erreicht werden soll. Die kurzen Knochen und die Gelenkenden der cylindrischen sind durchaus grosszellig, mit einer Rinde versehen, die kaum mächtiger ist, als die an deren innere Fläche anstossenden Blätter der spongiösen Substanz. Die Anordnung dieser Blätter ist in verschiedenen Knochen verschieden, in den nämlichen Knochen verschiedener Individuen constant und gesetzmässig, um dem Druck, der auf den Knochen lastet, möglichst Widerstand zu leisten.

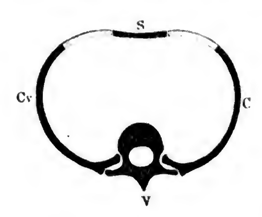
Die Zahl der Knochen ist nicht in allen Lebensaltern dieselbe. Daran ist die Verknöcherungsweise des ursprünglich knorpligen Skelets Schuld. Sie geht von mehreren Punkten Eines Knochens, den Knochenkernen, aus, die einander entgegenwachsen, bis sie nur noch eine schmale Brücke unverknöcherter Substanz zwischen sich haben. Bei den Röhrenknochen sind es allgemein drei Kerne, Einer in der Mitte und Einer an jedem Gelenkende; die schmale Knorpelscheibe zwischen den Gelenkenden (Epiphysen) und dem Mittelstück (Diaphyse) erhält sich bis zum Abschluss des Längenwachsthums.

Die Knochen des Skelets werden eingetheilt in die des Stammes und der Extremitäten.

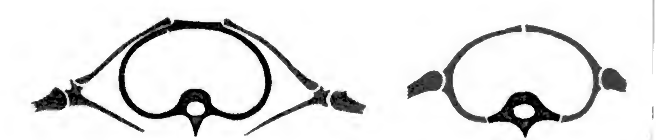


Die Knochen des Stammes liegen in der Wand der senkrechten und am oberen Ende vorwärts umgebogenen Röhren, die als animalische und vegetative unterschieden wurden. In der Berührungslinie beider Röhren findet sich, als feste Stütze und Axe des Stammes, eine halbcylindrische, mit ihrer convexen Fläche in das vegetative Rohr vorragende Säule. Sie besteht aus alternirenden Scheiben

I, 1. knöcherner und weicher (faseriger) Substanz; die knöchernen Scheiben sind die Wirbelkörper; die relativ niedrigen fibrösen Scheiben werden Wirbelsynchondrosen [1]) genannt (s. Bänderlehre). An jeden Wirbelkörper schliesst sich je ein hinterer und vorderer, mehr oder minder vollständiger Bogen an, jener die Wand der animalischen, dieser die Wand der vegetativen Röhre stützend. Entsprechend dem unveränderlichen und in allen Theilen gleichförmigen Inhalte des animalischen Rohrs sind die hinteren Bogen im Erwachsenen knöchern mit dem Körper verschmolzen und im Wesentlichen einander ähnlich; nur am oberen Ende des Stammes, wo das Rückenmark sich zum Gehirn entfaltet, vereinigt sich eine Anzahl abgeplatteter hinterer Bogen zur Schädelkapsel. Die vorderen Bogen dagegen, welche mannigfaltige und bezüglich ihres Volumens wechselnde Eingeweide umschliessen, sind entweder beweglich mit den Wirbelkörpern verbunden, oder, wenn die Verbindung unbeweglich ist, zu kurzen Zacken reducirt. Den Körper nebst den knöchern mit ihm zusammenhängenden hinteren und vorderen Bogentheilen nennt man **Wirbel** (*V*); die Reihe der aufeinander geschichteten Wirbel ist die **Wirbelsäule**. Die mit der Wirbelsäule articulirenden vorderen Bogen zerfallen, wo sie vollständig sind, in drei Stücke: zwei symmetrische, gegen die vorderen Enden knorplige Seitenhälften verbindet ein unpaares, in der Vorderfläche des Rumpfes gelegenes Mittelstück. Die symmetrischen seitlichen Bogentheile heissen **Rippen** (*Cr*), aus der Reihe der unpaaren Mittelstücke, die der Länge nach mit einander verwachsen, bildet sich das **Brustbein** (*S*). Ein dem Brustbein analoger unpaarer Knochen mit einem Paar Rippenrudimenten jederseits, die aber in keinem Zusammenhange mit der Wirbelsäule stehen, findet sich an der Grenze des Halses und der Unterkinngegend; es ist das **Zungenbein**. Die eigenthümlich modificirten vorderen Bogentheile, welche mit der knöchernen Kapsel des Gehirns theils verwachsen, theils eingelenkt sind, stellen den Gesichtsschädel und in Verbindung mit dem Gehirnschädel den **Schädel** im weiteren Sinne des Wortes dar.



V Vertebra. *Cv* Costa vera. S Sternum.



Schematischer Horizontalschnitt des Schulter- und Beckengürtels, die Knochen des Stammes schwarz, der Extremitäten roth.

[1]) *Ligamenta intervertebralia.*

An den Extremitäten unterscheidet man die Knochen des Gürtels von denen der eigentlichen, cylindrischen Extremität. Der Gürtel der oberen, Extremität (Schultergürtel) besteht im reifen Zustande aus zwei, der Gürtel der unteren Extremität (Beckengürtel) aus Einem Knochen jederseits. Schulter- und Beckengürtel stossen mit den Bogen des vegetativen Rohrs zusammen, der erstere am oberen Rande des Brustbeins eingelenkt, der andere selber die Stelle eines Theils des Bogens vertretend.

A. Knochen des Stammes.

1. Wirbelsäule, *Columna vertebralis*[1]).

Die Wirbelsäule ist schlangenförmig gekrümmt, dergestalt, dass in der Brust- und Beckengegend, wo das vegetative Rohr allseitig knöchern umschlossen ist, die Convexität des Bogens sich nach hinten wendet, während in der Bauch- und Halsgegend, wo die Wände des vegetativen Rohrs grösstentheils von Weichtheilen gebildet werden, die Convexität des Bogens nach vorn sieht. I, 1.

Man unterscheidet wahre (ächte) und falsche Wirbel. Zu den falschen gehören die neun untersten, fünf Kreuz- und vier Steisswirbel, die man auch unter den Namen Kreuz- und Steissbein zusammenfasst. Die Besonderheit der Kreuzwirbel besteht darin, dass sie noch vor der Pubertät durch Verknöcherung der Synchondrosen zu Einem Knochen verwachsen; was die Steisswirbel charakterisirt, ist die rasche Verkümmerung der Bogen und Fortsätze, so dass an dem letzten dieser Wirbel, der die unterste Spitze der Wirbelsäule bildet, nur noch der Körper übrig bleibt.

a. Wahre Wirbel.

Ihre Zahl beträgt 24; davon stehen 12 mit Rippen in Verbindung und tragen zur Bildung des Thorax bei, Brust- oder Rückenwirbel, *Vertebrae thoracicae*[2]); zwischen dem obersten Brustwirbel und dem Schädel liegen 7 Hals- oder Nackenwirbel, *Vertebrae colli*[3]), zwischen dem untersten Brustwirbel und dem Kreuzbeine 5 Bauch- oder Lendenwirbel, *Vertebrae abdominales*[4]).

Von der allgemeinen Art der Verbindung der Wirbelkörper unter einander, durch Synchondrosen, machen die beiden ersten Halswirbel eine Ausnahme. Die Flächen, mittelst deren sie unter einander und mit dem Schädel in Verbindung stehen, sind wahre Gelenkflächen und da die Gelenke dieser beiden Wirbel auf Drehung um die Längsaxe, die Synchondrosen der übrigen Wirbel auf eine geringe Beugung nach jeder Seite eingerichtet

---

[1]) *C. spinalis. Spina dorsi.* [2]) *Vv. dorsales.* [3]) *Vv. cervicales.* [4]) *Vv. lumbales.*

sind, so habe ich die ersteren unter dem Namen Drehwirbel von den letzteren, den Beugewirbeln, unterschieden.

α. Beugewirbel.

II, 5. 7. Die Haupttheile des Beugewirbels sind der Körper, *Corpus*, und der hintere Bogen, den man schlechthin Bogen, *Arcus*, nennt. Beide umschliessen das Wirbelloch, *Foramen vertebrale*. (II, 7.) Die Reihe der Wirbellöcher bildet den Wirbelcanal, *Canalis vertebralis*. Der Bogen ist an seinem Ursprunge niedriger als der Körper, erreicht aber alsbald wieder die Höhe des Körpers oder übertrifft sie durch die Gelenkfortsätze, *Processus articulares*[1]) *Supp.* und *Pr. a. Inff.*, (II, 5. 6. 9. 10.) welche zur Articulation mit den nächst oberen und nächst unteren Bogen auf- und abwärts ragen. Der Gelenkfortsatz begrenzt mit dem Körper und dem zwischen beiden freiliegenden Rand des Bogens einen Ausschnitt, *Incisura vertebralis Sup.* und *I. Inf.*, (II, 5. 9.) der, da die Verbindung des Bogens mit dem Körper dem oberen Rande des letzteren näher liegt, als dem unteren, unten beträchtlich tiefer ist als oben. Der obere Ausschnitt eines jeden Beugewirbels ergänzt den unteren Ausschnitt des nächst oberen Wirbels zu einem Loch, Zwischenwirbelloch, *Foramen intervertebrale*, (II, 5.) welches in das Innere des Wirbelcanals führt und Blutgefässe und Nerven ein- und austreten lässt. Ein stumpfer Fortsatz, Querfortsatz, *Processus transversus*, an den Brustwirbeln zur Articulation mit den Rippen bestimmt (I, 2.) und von oben nach unten an Länge abnehmend, an den übrigen Wirbeln mit dem Rippenrudiment verschmolzen, (II, 5 — 11.) geht von dem Wirbelbogen seitwärts ab. Die hintere Fläche der Spitze dieses Fortsatzes trägt an den oberen Brustwirbeln eine Rauhigkeit zum Ansatz der Streckmuskeln, *Tuberositas vertebralis*, (II, 7.) die an den Halswirbeln auf den unteren oder oberen Gelenkfortsatz übergeht, (I, 4. II, 1.) an den unteren Brust- und Bauchwirbeln sich ebenfalls gegen den Körper zurückzieht und in zwei Fortsätze aus einander weicht, den *Proc. mamillaris* am oberen Gelenkfortsatz und den *Proc. accessorius* an der Wurzel des Querfortsatzes. (I, 5. II, 9. 10. 11.) Ebenfalls zur Befestigung von Muskeln bestimmt, ragt von der Mitte der hinteren Fläche des Bogens ein Fortsatz rückwärts oder rück- und abwärts, der Wirbeldorn, *Proc. spinosus*[2]). (II, 5. 7. 9.)

Die aufgezählten Bestandtheile des Wirbels zeigen je nach den Regionen Verschiedenheiten, die entweder plötzlich oder allmälig hervortreten. Verschiedenheiten der ersten Art, die für die Abtheilung, der der Wirbel angehört, charakteristisch sind, beruhen lediglich in dem Verhältniss des Wirbelkörpers und Querfortsatzes zum vorderen Bogen. Den Körper der Brustwirbel zeichnet die Gelenkpfanne für das Rippenköpfchen, *Fossa Costalis Sup.* und *F. c. Inf.* aus, (II, 5. 7. IV, 5.) die vor der Wurzel des Bogens sitzt, für die zweite bis zehnte Rippe von je zwei an einander grenzenden Wirbeln und der zwischen ihnen befindlichen Synchondrose getragen wird und nur am oberen Rande des ersten und an der Seitenfläche der beiden letzten Brustwirbel ungetheilt ist. (I, 3.) Nicht minder charakteristisch, wenn auch nicht ganz so

---

[1]) *Proc. obliqui.* [2]) Dorn- oder Stachelfortsatz.

beständig, ist an der vorderen Fläche der Querfortsätze der Brustwirbel die Gelenkpfanne für den Rippenhöcker, ***Fossa transversalis***; sie fehlt den kur- II, 5. 8. IV, 5. zen spitzen Querfortsätzen des elften und zwölften Brustwirbels. Den Halswirbeln (mit Einschluss der Drehwirbel) eigenthümlich ist das Loch des Querfortsatzes, ***Foramen transversarium***, welches vom sechsten Halswirbel II, 1. 2. III, 1. 2. 3. an aufwärts die Vasa vertebralia einschliesst. Es wird, wie die Vergleichung mit den rippentragenden Wirbeln lehrt, von dem eigentlichen Querfort- IV, 5. satze und einer kurzen Rippe begrenzt, die mit ihm und dem Wirbelkörper knöchern verwachsen ist. Einer mit dem Körper und dem eigentlichen Querfortsatze verschmolzenen Rippe entspricht auch der im sagittalen Durchmesser abgeplattete, relativ weit hinausragende Querfortsatz der Bauch- I, 2. II, 10. 11. wirbel. Doch verknöchert, zum Unterschiede von den Halswirbeln, hier auch die fibröse Masse, die den Raum zwischen Querfortsatz und Rippe ausfüllt.

Die Körper der Wirbel nehmen ziemlich gleichmässig von unten nach oben in allen Dimensionen ab. Ihre Endflächen sind an den Halswirbeln II, 2. quer elliptisch, an den oberen Brustwirbeln dreiseitig mit concaver, der II, 7. Wirbelhöhle zugewandter Basis, an den unteren Brustwirbeln und den Bauchwirbeln nierenförmig mit convexem vorderen, concavem hinteren Rand. II, 11. Am Hals und obersten Theile des Thorax umfasst die obere Fläche eines jeden Wirbels mit leistenartigen Vorsprüngen der beiden Seitenränder die in sagittaler Richtung concave untere Fläche des nächst oberen Wirbels. II, 3. 4. Die Seitenfläche der Wirbelkörper ist, so weit sie der vegetativen Höhle zugekehrt ist, in verticaler Richtung ringsum ausgehöhlt.

An den Wirbelbogen unterscheidet man die seitlichen Massen, von denen jederseits die beiden Gelenkfortsätze und der Querfortsatz ausgehen, den Hals, welcher diese Massen jederseits mit dem Körper, und den hinteren Bogenabschnitt, welcher sie unter sich verbindet. Der Hals ist an den Halswirbeln schräg seit- und rückwärts, an den übrigen gerade rückwärts gerichtet; dadurch ist an den Halswirbeln, trotz der geringen Breite des Wirbelkörpers, der Querdurchmesser des Wirbellochs absolut grösser, als an den Brust- und Bauchwirbeln. Die hinteren Abschnitte der Wirbelbogen sind so nach der Kante gekrümmt, dass die Lücken zwischen je zwei Bogen halbmondförmig nach oben gebogene Querspalten darstellen, I, 4. die aber an den Brustwirbeln durch den abwärts geneigten Dorn verschlossen II, 6. werden. Eine Ausnahme machen die untersten Brust- und oberen Bauchwirbel, bei welchen durch die gegenseitige Annäherung der unteren Gelenkfortsätze II, 10. der untere Bogenrand in einen nach unten offenen spitzen Winkel verwandelt wird, die Lücke zwischen zwei Bogen also die Form eines Dreiecks mit nach oben gerichteter Spitze und, wenn zugleich der obere Rand des unteren Wirbels tief eingeschnitten ist, eine Rautenform erhält.

Die Dornen sind sämmtlich mehr oder weniger abwärts geneigt, am I, 1. meisten an den mittleren Brustwirbeln, wo sie einander dachziegelförmig II, 5. 6. decken und von wo sie sich auf- und abwärts allmälig aufrichten. An den Halswirbeln, vom zweiten bis zum sechsten einschliesslich, ist der Dorn in zwei Zacken getheilt, am siebenten Halswirbel einfach, aber in I, 4. II, 1. 2. verticaler Richtung abgeplattet und zugleich soweit über den sechsten Halswirbeldorn nach hinten verlängert, dass der am Nacken auf den Spitzen der Dornen herabgleitende Finger am siebenten Halswirbel (*Vertebra prominens*)

auf die obere Fläche des Dornes zu liegen kommt. Die Dornen der zehn oberen Brustwirbel sind an der Basis dreieckig mit oberer Firste und ausgehöhlter unterer Fläche, in welche die vordere Fläche des Bogens fast ohne Unterbrechung übergeht; gegen die Spitze erhalten sie eine im transversalen Durchmesser comprimirte Gestalt. Die Dornen der untersten Brust- und der Bauchwirbel sind vom Ursprunge an platt und comprimirt.

II, 6. 8. — II, 9. 11.

Die Form der Gelenkfortsätze wird hauptsächlich durch die Richtung der Gelenkflächen bestimmt, welche an den Drehwirbeln fast horizontal liegen, von da an sich allmälig mit dem hinteren Rande abwärts neigen, bis sie an den unteren Brustwirbeln parallel der Frontalebene zu liegen kommen, die dem oberen Wirbel jedes Gelenkes angehörigen nach vorn, die dem unteren angehörigen nach hinten gerichtet. Vom Gelenk des letzten Brustwirbels mit dem ersten Bauchwirbel an erscheinen die Gelenkflächen um die Längsaxe gedreht, so dass die des oberen Wirbels sich lateralwärts, die des unteren sich medianwärts kehren und die unteren Gelenkfortsätze jedes Wirbels von den oberen des nächsten umfasst werden. An dem Gelenk des letzten Bauchwirbels mit dem Kreuzbein stehen die Gelenkflächen wieder mehr frontal. Die Fortsätze, welche die Gelenkflächen tragen, stellen an den Halswirbeln jederseits eine kurze, schräg abgestutzte, an die Seitenfläche des Bogens angewachsene Säule dar. An den Brustwirbeln bildet der obere Gelenkfortsatz eine ohrförmige Hervorragung, indess der untere auf die Vorderfläche des Bogens gerückt ist. An den Bauchwirbeln wird sowohl die obere, wie die untere Gelenkfläche von Fortsätzen getragen, von denen der obere seitlich comprimirt, der untere einer dreiseitigen Pyramide ähnlich ist.

II, 4. — II, 5. — II, 10. — II, 1. — II, 6. — II, 8. — II, 9. 10.

β. Drehwirbel.

Die Drehwirbel unterscheiden sich von den Beugewirbeln durch den Mangel der Wirbelbogengelenke, wogegen die Körper, statt durch Synchondrosen, durch paarige Gelenke mit einander articuliren. **Hinter** diesen Gelenken treten die Nerven aus und die Forr. intervertebralia fliessen mit den von den hinteren Bogenabschnitten begrenzten Querspalten zusammen. Aus der Mitte des Körpers des zweiten Wirbels erhebt sich ein cylindrischer, zugespitzter Fortsatz, der **Zahn**, ***Dens***, welcher genetisch als ein mit dem zweiten Wirbel verwachsener Theil des Körpers des ersten Wirbels anzusehen ist. Der mittlere Theil des Körpers des ersten Wirbels reducirt sich dadurch auf einen Ring, dessen hintere Hälfte (*L*) ligamentös bleibt und bei der Maceration verloren geht.

III, 1. 2. 3. — III, 1.

Der erste Wirbel, **Atlas**, hat demnach, statt des Körpers, einen vorderen Bogen, ***Arcus anterior***, der in der Mitte seiner vorderen Fläche einen schwachen Muskelhöcker, ***Tuberculum anterius***, an seiner hinteren Fläche eine Gelenkfläche, ***Fossa artic. post.***, zur Articulation mit der Vorderfläche des Zahns des Epistropheus trägt. Der vordere Bogen verbindet die beiden Seitenmassen, ***Massae laterales***, deren äussere Fläche den durchbrochenen Querfortsatz trägt, deren innere Fläche vom Ansatz des erwähnten Bandes rauh ist; ihre obere Gelenkfläche, ***Fossa articularis sup.***, ist concav, ellip-

tisch, öfters durch eine Querfurche getheilt, ihre untere Gelenkfläche rundlich und gewölbt. (III, 1.) Der hintere Bogen des Atlas, *Arcus post.*, zeigt dem Ursprunge zunächst eine, von der Seitenmasse überragte Vertiefung, *Sinus atlantis*, zur Aufnahme des ersten Cervicalnerven und der A. occipitalis, und statt des Dorns eine kurze Leiste, *Tuberculum posterius*. Das Wirbelloch des Atlas erstreckt sich zwischen den Seitenmassen nach vorn in Gestalt einer Bucht, die der Zahn des zweiten Halswirbels ausfüllt.

Der zweite Wirbel, Epistropheus, ist in seiner oberen Hälfte Dreh-, in seiner unteren Hälfte Beugewirbel; sein Körper verjüngt sich demgemäss nach unten zur quer elliptischen, mit dem dritten Halswirbel durch Synchondrose verbundenen Endfläche. Die obere Fläche trägt zu beiden Seiten (III, 2. 3.) des Zahnes die gewölbten, seitwärts geneigten Gelenkflächen, *Fossae artic. supp.*, auf welchen der Atlas articulirt; an der Vorderfläche des Zahnes befindet sich über einer ringförmigen Einschnürung die *Fossa art. ant.* (III, 2.) zur Articulation mit dem vorderen Bogen des Atlas. Der Bogen zeigt statt des oberen Ausschnittes nur eine seichte Vertiefung; der untere Ausschnitt ist tief und durch den *Proc. artic. inf.* begrenzt. Der Dorn ist hoch, in (III, 2. 3.) zwei starke Zacken getheilt und überragt die Dornen der nächstfolgenden Wirbel.

b. Falsche Wirbel.

α. Kreuzbein, *Os sacrum*.

Auch für die Kreuzwirbel ist nächst ihrer Verwachsung und der Verknöcherung ihrer Bänder die Form der Querfortsätze charakteristisch. Sie (III, 7.) sind in die Breite ausgezogen, zugleich verdickt und mit den Flächen, die sie einander zukehren, einander dergestalt entgegengewachsen, dass sie jenseits der Zwischenwirbellöcher in derselben Ebene, wie die Wirbelkörper, und wie diese anfangs durch Synchondrosen, später durch Knochenmasse aneinander haften. So bilden sie die sogenannten Seitentheile, *Partes laterales*, (III, 4. 5.) des Kreuzbeines, deren Grenze gegen den Körper die vorderen und hinteren Kreuzbeinlöcher, *Forr. sacralia ant.* und *F. s. post.* bezeichnen. Die Kreuzbeinlöcher sind die vorderen und hinteren Mündungen von Canälen, die das Kreuzbein in sagittaler Richtung durchziehen und den Löchern entsprechen, die am rippentragenden Theile des Thorax seitlich durch die Ligg. costotransversaria begrenzt werden. Die Analoga der *Foramina intervertebralia* öffnen sich an der medialen Fläche dieses Canals. (III, 7.)

Das Kreuzbein als Ganzes ist platt, schaufelförmig, im transversalen, wie im verticalen Durchmesser vorwärts concav, in Breite und Dicke nach unten verjüngt. An der Vorderfläche erhalten sich Spuren der Synchon- (III, 4.) drosen der Körper in Form von Querleisten; den dritten Kreuzwirbel zeichnet eine quer über die Vorderfläche verlaufende mehr oder minder scharfe (XXIX, 7.) Knickung aus, die die untere Grenze des zwischen den Hüftbeinen befestigten Theils des Kreuzbeins bezeichnet.

An der Rückenfläche des Kreuzbeins bilden, so weit der Wirbelcanal geschlossen ist, die comprimirten Dornen mit den verknöcherten Ligamenten

III, 5. 6. zwischen denselben, *Proc. spinosi spurii*, eine unregelmässige mediane Firste; am medialen Rande der Kreuzbeinlöcher sitzen, als kurze Zacken oder platte
III, 5. Längsleisten, die ankylosirten Gelenkfortsätze, *Proc. articulares spurii*; zur Anheftung der starken, das Kreuzbein mit den Hüftbeinen verbindenden Bänder dient der alternirend mit stumpfen Hervorragungen und tiefen Gruben besetzte laterale Theil der hinteren Fläche, der die zusammengeflossenen Querfortsätze, *Proc. transversi spurii*, darstellt.
III, 7.

Die obere, vorwärts geneigte Fläche des Kreuzbeines gleicht in ihrem mittleren Theile der oberen Fläche eines Bauchwirbels und trägt auf dem,
III, 4—7. den oberen Rand überragenden Gelenkfortsatz, *Proc. artic. sup.*, eine frontale, rückwärts schauende Gelenkfläche. Am Seitentheile ist die obere von
III, 4. XXIV, 1. der vorderen Fläche durch eine stumpfe Kante geschieden, die nebst dem Promontorium, dem Vorsprung, den der letzte Bauchwirbel mit dem Kreuzbeine bildet, an der Begrenzung des unteren Beckens gegen das obere Theil nimmt.

Die untere Spitze des Kreuzbeins, identisch mit der unteren Endfläche des letzten Kreuzwirbels, ist quer elliptisch; an der Rückseite derselben ragen neben dem geöffneten Wirbelcanal die griffelförmigen Kreuzbein-
III, 5. 6. hörner, *Cornua sacralia*, abwärts, die mit ähnlich geformten Fortsätzen des Steissbeins durch Synchondrosen sich verbinden; sie stellen den Rest der bis auf die Gelenkfortsätze geschwundenen Wirbelbogen dar.

III, 6. Der Seitenrand des Kreuzbeins ist S-förmig geschweift, im oberen, vorwärts convexen Theil der Krümmung eine überknorpelte, schwach concave Fläche, *Facies auricularis*, mit der das Hüftbein articulirt, im unteren, vorwärts concaven Theil allmälig zugeschärft.

β. Steissbein, *Os coccygis*.

Es besteht aus vier, durch Synchondrose verbundenen, nicht selten verwachsenen Wirbeln, von welchen die beiden untersten nicht einmal Spuren von Bogen oder Fortsätzen an sich tragen. Der oberste ist durch die er-
III, 8. wähnten griffelförmigen Fortsätze, *Cornua coccygea*, und platte dreiseitige Seitentheile, die die Endfläche des Kreuzbeins überragen, ausgezeichnet; eine Andeutung dieser Seitentheile findet sich auch an dem zweiten Steisswirbel.

Der Canal, den die Wirbelkörper und Bogen umschliessen, hat im Brusttheile einen fast kreisrunden Querschnitt; in den Hals- und Bauchwirbeln nimmt seine Breite zu und der Querschnitt wird stumpfwinklig dreiseitig mit rückwärts gerichteter Spitze; im Kreuzbeine verjüngt er sich rasch zu einer halbmondförmigen, vorwärts concaven Spalte.

Die Zwischenwirbellöcher werden (wie die durch dieselben verlaufenden Nerven und Gefässe) in der Regel nach dem oberen der beiden Wirbel, von welchen sie umschlossen werden, gezählt und benannt; eine Aussnahme machen die Zwischenwirbellöcher am Halse, deren man acht zählt, das erste zwischen Schädel und Atlas. Das fünfte For. intervertebrale sacrale liegt zwischen Kreuz- und Steissbein, ein For. intervertebrale coccygeum unter

dem ersten Steisswirbel in der Membran, die den Wirbelcanal nach unten abschliesst.

2. Brustbein, *Sternum.*

Platt und im Verhältniss zur Länge schmal, der Länge nach schwach vorwärts gewölbt und etwas schräg gestellt, am unteren Ende weiter von der Wirbelsäule entfernt, als am oberen; im Horizontalschnitt ist es nach dem Thorax gebogen, die äussere Fläche convex, die innere concav, doch höhlt sich auch die äussere Fläche aus durch Auftreibung der Seitenränder in Folge des Muskelzuges. Der obere Rand ist dreimal halbmondförmig ausgeschnitten: der mittlere Ausschnitt, *Incisura semilunaris*, ist unter der Haut fühlbar, die beiden seitlichen und zur Seite geneigten Schlüsselbeinausschnitte, *Incisurae claviculares*, articuliren mit den vorderen Enden der Schlüsselbeine. Am Seitenrande des Brustbeins sind die sieben wahren Rippen, die oberste durch Synchondrose, die folgenden durch Gelenke befestigt. Die Fläche zur Aufnahme der ersten Rippe, *Incisura cost.* 1, schliesst sich unmittelbar an die Incisura clavic. an; die Gelenkflächen für die folgenden Rippen, *Incisurae costt.* 2—7, nähern sich einander um so mehr, je weiter nach unten sie liegen. Von den Synchondrosen, welche ursprünglich, der Zahl der Rippen entsprechend, das Brustbein quer abtheilen, erhalten sich im Erwachsenen zwei, zwischen den Gelenkflächen der zweiten und siebenten Rippen und theilen das Brustbein in drei Stücke, den Griff, *Manubrium*, den Körper, *Corpus*, und den Schwertfortsatz, *Proc. ensiformis*[1]). Der letztere bildet die kurz abgerundete, oder spitz ausgezogene, oder in zwei Zacken getheilte, aus- oder einwärts gebogene, freie untere Spitze des Knochens; er ist früher mit dem Körper knöchern verwachsen, als der Griff, erhält sich aber oft bis in das hohe Alter knorplig.

XXIV, 1. IV, 4. IV, 3.

3. Rippen, *Costae.*

Die Rippen zerfallen in wahre und falsche; die wahren (I—VII) stehen direct, die falschen (VIII—XII) nur durch Vermittelung der nächst höheren Rippen mit dem Brustbeine in Verbindung. Von den falschen Rippen kann man die beiden letzten, die mit ihren vorderen Spitzen frei enden, als freie unterscheiden.

Jede Rippe besteht aus einem knöchernen Theile, *Os costale*, und aus einem knorpligen, *Cartilago costalis*. Beide ergänzen sich, abgesehen von der ersten, elften und zwölften Rippe, zu einem aufwärts concaven Bogen, der an jeder folgenden Rippe steiler wird. Der Gipfel des Bogens fällt an den beiden oberen Rippen ziemlich genau mit der Grenze des knöchernen und knorpligen Theils zusammen, an den tieferen Rippen fällt er in den knorpligen Theil.

IV, 1.

---

[1]) *Proc. xiphoideus.*

Die Rippenknochen nehmen vom ersten bis zum achten an Länge zu, von
da an wieder ab. Jeder Rippenknochen ist in dreifachem Sinne gekrümmt,
nach der Fläche, nach der Kante und um seine Längsaxe. Die Flächen-
krümmung entspricht an den meisten Rippen und insbesondere an allen
denen, welche den unteren, mehr gleichförmig cylindrischen Theil des Thorax
VI, 1. 2. umgeben, dem Querschnitte des letzteren und ist im hinteren Theil der
Rippe, welche mit dem Wirbelkörper zur Bildung der sogenannten Lungen-
furche, des *Sulcus pulmonalis*, beiträgt, steiler, als im vorderen. In der
ersten Rippe aber und im hinteren Theile der zweiten, die in der oberen,
IV, 2. kuppelförmigen Region des Brustkorbes liegen und demgemäss die innere
Fläche abwärts, die äussere aufwärts kehren, sind es die Kanten, deren
Krümmung der Curve des Querschnitts des Brustkorbes entspricht. Die
Kanten sind an der dritten bis sechsten Rippe seicht aufwärts concav, von
der siebenten bis zur zehnten erst zunehmend, dann wieder abnehmend
V, 2. gegen das Vorderende der Rippe abwärts gebogen. Krümmungen um die
eigene Axe oder Torsionskrümmungen kommen in verschiedenen Graden und
in dreierlei Formen vor: an der ersten und zweiten Rippe in der Art, dass
die Flächen, welche am hinteren Theil der Brust je nach oben und unten
gerichtet sind, am vorderen Theile derselben sich allmälig schief je nach
vorn und hinten wenden; dadurch fällt die Brust vorn steiler ab, als an den
Seiten. Eine Torsion entgegengesetzter Art findet an den folgenden Rippen
bis zur siebenten oder achten statt, und die Flächen, welche im hinteren
und Seitentheil der Brust vertical stehen, legen sich an der Vorderseite des
Thorax schräg mit dem oberen Rande nach hinten. Eine dritte Art Torsions-
krümmung findet sich in den untersten Rippen, deren Flächen im hinteren
Theile der Brustwand die inneren nach oben, die äusseren nach unten ge-
neigt sind und sich im Verlauf nach vorn allmälig vertical richten.

An jeder Rippe unterscheidet man von dem Mittelstück oder Körper,
V, 4. ***Corpus***, das hintere oder Wirbelende und das vordere Ende oder die
Spitze, *Extremitas post.* und *ant.* Das hintere Ende reicht vom Köpfchen,
V, 4. 5. ***Capitulum***, welches mit dem Wirbelkörper articulirt, bis zum Höcker, ***Tu-
berculum***, der an den Querfortsatz stösst. Die Articulationsfläche des Köpf-
V, 4. chens ist an der zweiten bis zehnten Rippe durch eine Querleiste, ***Crista
capituli***, in zwei Felder getheilt, entsprechend den zu einer Rippenpfanne
zusammentretenden Gelenkflächen je zweier Wirbel. Der Höcker besteht
V, 5. an den zehn oberen Rippen aus zwei Erhabenheiten, von denen die untere
die Gelenkfläche für den Querfortsatz des Wirbels trägt, die obere Bändern
zur Anheftung dient. Der zwischen Köpfchen und Höcker befindliche Theil
IV, 5. des Wirbelendes der Rippe ist der Rippenhals, ***Collum costae***. An den
mittleren Rippen erhebt sich der obere Rand des Halses und des anstossen-
den Theils des Körpers zu einem breiten, platten, aufwärts convexen Kamm,
V, 4. 6 A. ***Crista Colli sup.***, welcher eine seichte Furche, ***Sulcus costal. sup.***, am obe-
ren Rande der Rippe von hinten begrenzt und den aus dem Zwischenwirbel-
loch austretenden Nerven zur Rücklehne dient. Die untere Fläche des Halses
V, 4. 6 B. ist eine Hohlkehle, ***Sulcus costalis inf.***, welche als Furche auf die Vorder-
fläche des Körpers dadurch gelangt, dass der hintere Rand der Hohlkehle
sich abwärts in einen glatten, nach unten convexen Kamm, ***Crista Colli inf.***,
verlängert, der sich erst gegen das vordere Drittel des Rippenkörpers verliert.

In der Furche ruht der Hauptstamm der A. intercostalis. An dem genannten Kamme endet eine über die hintere Fläche der Rippe schräg ab- und seitwärts laufende rauhe Linie, welche die Krümmung der Rippe äusserlich durch einen stumpfen Winkel, *Angulus costae*, unterbricht. Die Reihe der Rippenwinkel begrenzt seitlich die Furche, die zur Aufnahme der Streckmuskeln des Rückgrats dient. V, 3. 5. V, 1.

Die Rippenknorpel sind platt, mit verticalen Flächen und abgerundeten Rändern. An der sechsten und zuweilen schon an der fünften Rippe geht von dem unteren Rande des Knorpels, in der Nähe seiner Verbindungsnaht mit dem Knochen, ein kurzer, abgestutzter Fortsatz einem ähnlichen der nächst unteren Rippe entgegen. Beide Fortsätze, *Processus artic. sup.* und *inf.*, stossen mit elliptischen Endflächen in einem Gelenk zusammen, dem Rippenknorpelgelenk, *Articulatio cartilaginum costalium*. IV, 1. XXXIX, 1*.

An der ersten und zweiten Rippe fällt der Winkel mit dem Tuberculum zusammen. Der erste Rippenknochen trägt am oberen Rande unweit der vorderen Spitze einen stumpfen Höcker, *Tuberculum Scaleni*, welcher das seitliche Ende der Insertion des M. scalenus ant. bezeichnet, und dahinter eine breite, geglättete Furche, *Sulcus Subclaviae*, über welche die Art. subclavia bei ihrem Austritte aus dem Thorax verläuft. Die zweite Rippe ist ausgezeichnet durch eine über die Mitte der äusseren Fläche verlaufende Rauhigkeit, die dem M. serrat. ant. zum Ursprunge dient. Der elften und zwölften Rippe fehlt die Crista capituli und die Gelenkfläche des Tuberculum; sie sind vor den anderen an ihrer Kürze kenntlich. VI, 3. VI, 4. V, 1. 2.

4. Zungenbein, *Os hyoides*.

Liegt an der Grenze zwischen der verticalen Vorderwand des Halses und dem horizontalen Boden der Mundhöhle. Mit dem in transversaler und verticaler Richtung nach aussen gewölbten unpaaren Körper, *Basis*, sind jederseits zwei Bogenstücke verbunden, die grösseren, *Cornua majora*, durch Synchondrose, die kleineren, *Cornua minora*, durch Gelenk. Die grösseren setzen die Krümmung des Körpers, nur steiler, nach hinten fort und enden mit cylindrischen Knöpfchen; die kleineren, weizenkorn- oder birnförmig, sitzen auf der Naht der grossen Hörner und des Körpers, mit der Spitze schräg seit-aufwärts gerichtet. VI, 5. 6.

5. Schädel, *Cranium*.

Der Schädel besteht aus einer Anzahl theils paariger, theils unpaarer Knochen, welche durch zackige, schuppige oder einfache Nähte verbunden sind, mit Ausnahme des Unterkiefers, der beweglich eingelenkt ist, und einer von Bindegewebe erfüllten grösseren Lücke jederseits an der Basis des Schädels.

VII, 1. Man theilt die Kopfknochen ein in Knochen des eigentlichen Schädels oder Gehirnschädels und des Gesichts. Zu den eigentlichen Schädelknochen gehören:

a. Unpaare.

1. Hinterhauptsbein, *Os occipitis*, **O.**
2. Wespenbein, *Os sphenoideum*, **S**[1]).
3. Siebbein, *Os ethmoideum*, **E.**
4. Stirnbein, *Os frontis*, **F.**

b. Paarige.

5. Schläfenbeine, *Ossa temporum*, **T.**
6. Scheitelbeine, *Ossa parietalia*, **Pr**[2]).

Zu den Gesichtsknochen zählt man:

a. Paarige.

7. Oberkieferbeine, *Ossa maxillae*, **Mx**[3]).
8. Gaumenbeine, *Ossa palatina*, **Pl.**
9. Thränenbeine, *Ossa lacrymalia*, **L.**
10. Muschelbeine, *Conchae inferiores*, **C**[4]).
11. Nasenbeine. *Ossa nasi*, **N.**
12. Jochbeine, *Ossa zygomatica*, **Z**[5]).

b. Unpaare.

13. Pflugscharbein, *Vomer*, **V.**
14. Unterkieferbein, *Mandibula*, **Md**[6]).

Der eigentliche Schädel (Gehirnschädel) ist die knöcherne Hülle des Gehirns; der Gesichtsschädel besteht aus modificirten, den oberen Theil des Eingeweiderohrs umgebenden Bogen. An der Grenze, wo Gesichts- und Gehirnschädel einander berühren, tragen sie gemeinschaftlich zur Bildung von Gruben und Canälen für die höheren Sinne bei. Die Canäle (Nase, Ohr, Tube) werden durch angefügte Knorpelröhren verlängert.

VII, 2. 3. 4. Der Gehirnschädel ist eine eiförmige, mit dem spitzen Ende vorwärts gerichtete, an der unteren Fläche abgeplattete Kapsel, deren längster, sagittaler Durchmesser (x) sich zum grössten transversalen Durchmesser (y) verhält, wie 17 : 14. Die Mächtigkeit der Schädelwand beträgt an Stellen von mittlerer Stärke 3 bis 4 mm, an den Nähten ist sie meistens stärker, zuweilen auch dünner.

Die Aussenfläche des Schädels scheidet eine fast continuirliche, wesentlich horizontale Kante in Decke und Basis. Sie geht von einem, in der VII, 5. IX, 1. hinteren Mittellinie gelegenen, platten oder stachelförmigen Fortsatz, ***Protuberantia Occipitalis ext.***, nach jeder Seite in aufwärts gekrümmtem Bogen

[1]) Keilbein. Hinterhaupts- und Wespenbein werden, da sie nach der Pubertät verschmelzen, als Ein Knochen unter dem Namen Grundbein, *Os basilare (tribasilare)* beschrieben. [2]) Seitenwandbeine, *Ossa bregmatis.* [3]) *Maxilla sup.* [4]) *Ossa turbinata.* [5]) Wangenbeine, *Ossa malaria, jugalia.* [6]) *Maxilla inf.*

als *Linea nuchae suprema* (Merkel, Die Linea nuchae suprema, Lpz. 1871) VII, 5. auf den Rand eines stark nach unten vorspringenden Muskelfortsatzes, des *Proc. mastoideus*, über, setzt sich vor diesem Fortsatz, oberhalb der äusseren Ohröffnung, *Porus acust. ext.*, und des Unterkiefergelenks, einerseits in die Wurzel des Jochbogens, *Arcus zygomaticus*, andererseits in die *Crista infratemporalis*, fort, tritt, durch die hohe vordere Insertion des Jochbogens unterbrochen, als oberer Rand der Augenhöhle, *Margo supraorbitalis*, auf das Gesicht über und kommt in der Nasenwurzel, *Radix nasi*, mit der gleichnamigen Kante der anderen Schädelhälfte zusammen.

Die Schädeldecke zerfällt durch eine, dem oberen Rande im Ganzen parallele Linie, *Linea temporalis sup.* (Hyrtl, Die doppelten Schläfenlinien der Menschenschädel, Wien 1871), in eine mittlere, gewölbte Region, und die VII, 3. 5. beiden, etwas abgeplatteten Seitenflächen, *Plana temporalia*. Von der mittleren gewölbten Region wird der vordere Abhang Stirn, *Frons*, der hintere Hinterhaupt, *Occiput*, die höchste Wölbung Scheitel, *Vertex*, genannt.

Im Inneren des Schädels finden sich auf der im Allgemeinen glatten Tafel (*Lamina vitrea*) Furchen und Vorsprünge (*Impressiones digitatae* und *Juga cerebralia*), die den Unebenheiten des Gehirns entsprechen, und verzweigte Furchen, die den Lauf der Gefässe an der Aussenfläche der fibrösen VIII, 1. Hülle des Gehirns bezeichnen. Eine Abgrenzung zwischen Basis und Decke ist nur an der hinteren Wand erkennbar an dem *Sulcus transversus*, der VIII, 2. den gleichnamigen Blutleiter aufnimmt und der horizontalen fibrösen Scheidewand, die sich zwischen Gross- und Kleinhirn einschiebt, zur Anheftung dient. Eine Scheidung der Schädelhöhle in zwei symmetrische Räume ist angedeutet durch die *Crista galli* und die *Crista frontalis int.*, die sich an der Schädeldecke als Furche, *Sulcus sagittalis*, fortsetzt und vom Sulcus VIII, 1. 2. transv. aus wieder als Firste, *Crista occip. int.*, zum Rande des Hinterhaupts- VIII, 2. lochs herabläuft.

Die innere Grundfläche des Schädels theilen zwei quere Kanten, die in der Mitte am höchsten sind und nach den Seiten sich verflachen und zugleich von einander entfernen, in drei Gruben, die vordere, mittlere und hintere Schädelgrube. Die Kante, welche die vordere Schädelgrube von der mittleren abgrenzt, ist in der Mitte ein flacher, querer Saum, *Limbus sphenoidalis*, der sich jederseits rückwärts in eine stumpfe Spitze, *Proc. clinoid. ant.*, auszieht; zu den Seiten bezeichnet die Grenze der vorderen Schädelgrube der ausgeschweifte Rand der Orbitalflügel, *Alae orbitales*, des Wespenbeins. Zwischen der mittleren und hinteren Schädelgrube bilden die Grenze in der Mitte ein vorwärts geneigter Kamm, die Sattellehne, *Dorsum sellae*, seitwärts die oberen Kanten, *Anguli supp.*, der Schläfenpyramiden. In der vorderen Schädelgrube liegen zu beiden Seiten der Crista galli die *Foramina cribrosa*, Austrittsöffnungen für die Zweige des N. olfactorius; in der mittleren Schädelgrube folgen einander die Austrittsöffnungen 1) für den N. opticus, *Can. opticus*, 2) für die Nn. oculomotorius, trochlearis und abducens und den ersten Ast des N. trigeminus, *Fissura orbitalis sup.*, 3) für den zweiten Ast des Trigeminus, *Can. rotundus*, und 4) für den dritten Ast desselben Nerven, *For. ovale*. Hinter der letztgenannten Oeffnung liegt das *Foramen spinosum*, durch welches die Hauptgefässe der fibrösen Hirnhaut aus- und eingehen; eine am Fuss der Sattellehne vor der Spitze der Schläfenpyramide befindliche Lücke, *Foramen lacerum*, ist durch Bindegewebe verschlossen.

In der hinteren Schädelgrube liegen fast in einer Querreihe die Austrittsöffnungen der Nn. facialis und acust., *Porus acust. int.*, der Nn. glossopharyng., vagus und accessorius, *For. jugulare*, und des N. hypoglossus, *Can. hypoglossi*. Die Mitte dieser Grube nimmt die Communicationsöffnung der Schädel- und Wirbelhöhle, das *Foramen occipitale*, ein. Zur Seite desselben, am vorderen Ende des Sulcus transvers., stehen durch den *Can. condyloideus* die äusseren und inneren Schädelvenen mit einander in Verbindung.

IX, 1. Die Aussenfläche der Schädelbasis ist in drei Regionen zu scheiden. Die hintere, Nackenfläche des Schädels, die den Dornen der Wirbelsäule entspricht und den Nackenmuskeln zur Anheftung dient, ist nach hinten durch die Protuberantia occip. ext. und die Linea nuchae suprema, nach vorn durch eine Linie begrenzt, welche vom Foramen occipit. jederseits über den *Proc. condyloideus* und den *Proc. jugularis* zum *Proc. mastoideus* verläuft. Die mittlere Region oder der mittlere Gürtel der Schädelbasis nimmt in seinem mittleren Theil, vor dem Rande des For. occipitale, die Insertionen der vorderen tiefen Halsmuskeln auf; zur Seite liegt der Knochen, welcher das Gehörorgan einschliesst, die Pyramide, *Pyramis*, des Schläfenbeins, daneben die Gelenkfläche für den Unterkiefer, *Fossa mandibularis*, und vor beiden, seitlich bis zur *Crista infratemporalis*, vorwärts bis zur *Crista orbitalis* sich erstreckend, die Decke der *Fossa infratemporalis*, die von den Mm. pterygoidei ausgefüllt wird. Die vordere Region ist in der Mitte, vom *Tuberculum pharyngeum* an längs den *Proc. pterygoidei* bis zur Nasenwurzel, Decke des vegetativen Rohrs, seitwärts Decke der Orbita.

An den vorderen Theil der unteren Fläche des Gehirnschädels fügt sich der Gesichtsschädel, dessen Grundlage die knöchernen Wände der Nasen-
X, 2. 4. und Mundhöhle darstellen. Eine horizontale Platte, der Gaumen, *Palatum*, scheidet die Nasen- und Mundhöhle; eine senkrechte, mediane Platte, die
X, 2. XI, 1. Nasenscheidewand, *Septum narium*, theilt die Nasenhöhle in zwei länglich vierseitige Canäle, die den Schädel in sagittaler Richtung durchziehen,
X, 1. X. 4. vorn durch die *Apertura pyriformis*, hinten durch die Choanen sich öffnend. Den oberen Theil der Nasenhöhle nimmt das Geruchslabyrinth, eine aus dünnen Knochenplättchen zusammengesetzte, zellige Masse ein, in die
X, 2. 3. die Stirnhöhlen, *Sinus frontales*, münden. Von den Seitenwänden ragen
XI, 2. die Muscheln in die Nasenhöhle vor, eine obere (*Cs*), mittlere (*Cm*) und untere (*C*); sie überwölben die nach ihnen benannten Nasengänge;
X, 2. XI, 2. den Boden des unteren Nasengangs, *Meatus narium inf.*, bildet der Gaumen, den Boden des mittleren Nasengangs, *M. n. medius*, bildet die untere,
XI, 2. den Boden des oberen Nasengangs, *M. n. sup.*, die mittlere Muschel. In
X, 3. den unteren Nasengang öffnet sich der *Can. lacrymalis*, der aus der Orbita in die Nasenhöhle führt; eine Communication der Mundhöhle mit den beiden Nasenhöhlen besteht durch den *Can. incisivus*, der im vorderen Theil der Nasenhöhle zu beiden Seiten des Septum beginnt und am Gaumen in
X, 4. die einfachen *Apertura inf. can. incisivi* ausläuft. Durch eine Oeffnung im
X, 2. mittleren Nasengang steht die Nasenhöhle mit der Kieferhöhle in Verbindung.

Die Kieferhöhle ist der Binnenraum eines hohlen, ungefähr dreiseitig prismatischen, an den unteren Theil der Seitenwand der Nase angefügten Anbaues, der sich abwärts zum Zahnfortsatz, *Proc. dentalis*, verjüngt

und mit seiner oberen, seitwärts abhängigen Platte an der Begrenzung der Orbita, als deren untere Wand, Theil nimmt. Indem die Orbitalplatte des Jochbeins sich, als laterale Wand der Orbita, zwischen die obere und untere Wand einfügt, lässt sie im Hintergrunde der Orbita eine Spalte, *Fissura orbit. inf.*, offen, welche aus der Orbita in die Unterschläfengrube führt. XII, 2.

Von aussen her wird die Seitenwand der Orbita und der Gesichtsschädel überhaupt gestützt durch den Jochbogen, *Arcus zygomaticus*, der einer Strebe ähnlich zwischen dem Gehirnschädel, an dem er über der Ohröffnung niedrig entspringt, und dem Gesichtsschädel gespannt ist. Er überwölbt die Fläche oder Grube, *Fossa temporalis*, welche den M. temporalis enthält, und schliesst von vorn her, durch seine Verbindung mit dem Oberkiefer, die *Fossa infratemporalis* ab. Die laterale Wand dieser Grube bildet der aufsteigende Ast des Unterkiefers, die mediale der Oberkiefer im Verein mit dem Proc. pterygoideus des Wespenbeins. Zwischen beiden erhält sich im oberen Theil der Unterschläfengrube eine dreiseitige, mit der Spitze abwärts gerichtete Spalte, *Fissura sphenomaxillaris*, die medianwärts in die gleichnamige Höhle führt, von welcher aus der zweite Ast des N. trigeminus und die Art. maxillaris int. ihre Zweige entsenden, vorwärts durch die *Fissura orbitalis inf.* in die Orbita und durch den *Can. infraorbitalis* ins Gesicht, medianwärts durch das *For. sphenopalatinum* in die Nasenhöhle, rückwärts durch den *Can. Vidianus* an die Schädelbasis, abwärts durch den *Can. pterygopalatinus* an den Gaumen. Von der Schädelhöhle aus führt der *Can. rotundus* in die Fossa sphenomaxillaris. VII, 1. XII, 1. XII, 2. XII, 3.

Zu den Elementen, die den Schädel zusammensetzen helfen, gehört die Verknöcherung des Canals, der sich, als luftleitender Theil des Gehörapparats, von der äusseren Ohröffnung bis in den Schlund erstreckt. Im lateralen Drittel, dem Ohr und äusseren Gehörgang (1), und im medialen Drittel, der Tube (2), ist er durch Knorpel gestützt; die Wand des mittleren Drittels ist eine knöcherne Rinne, die sich hinter der Fossa mandibularis quer an die Schädelbasis anfügt und mit derselben verwächst. Vor derselben liegt der Eingang in den Knochencanal, *Canalis caroticus*, der die Hauptarterie des Schädels bei ihrem Eintritt in denselben aufnimmt; mitten zwischen dem Warzenfortsatz und dem Eingang des carotischen Canals ragt an der Basis des Schädels der Griffelfortsatz, *Proc. styloideus* (††), hervor, der mehr oder minder weit abwärts verknöcherte obere Theil des Aufhängebandes des Zungenbeins. Die Oeffnung zwischen Proc. mastoideus und styloideus, *For. stylomastoideum*, ist der Ausgang des Canals, der den N. facialis enthält. IX, 2. VII, 1. IX, 1, 2. IX, 2.

1. Hinterhauptsbein, *Os occipitis.*

Wird eingetheilt in Schuppe, *Squama*, Körper, *Corpus*, und Seitentheile, *Partes laterales*, welche zusammen das Hinterhauptsloch, *Foramen occipitale*, umschliessen. Der Körper begrenzt es von vornher mit seinem hinteren, scharfen Rande. Von diesem Rande aus gehen die innere und äussere Fläche des Körpers schräg aufwärts, die innere steiler, so dass der Knochen nach vorn allmälig höher wird und eine vordere vierseitige Endfläche gewinnt, XIII, 1 — 4. XIII, 4. XIII, 2, 3.

die zur Zeit der Reife mit der hinteren Endfläche des Wespenbeins verwächst. Die innere oder obere Fläche des Körpers ist glatt und ausgehöhlt und stellt den hinteren Theil des Clivus dar; nur dicht am Seitenrande fällt sie seitwärts ab in Form einer Rinne, *Semisulcus petros. inf.*, die mit der anstossenden Rinne der Schläfenpyramide die tiefe Furche zur Aufnahme des Sinus petros. inf. bildet. Die äussere (untere) Fläche des Körpers ist uneben, trägt das (S. 16) erwähnte *Tuberc. pharyngeum* und zu beiden Seiten desselben die vorwärts convexe Ansatzlinie des M. rect. cap. ant. Die Seitenfläche des Körpers stösst mit der oberen in einem scharfen Saum zusammen, der an eine ähnliche Kante der Schläfenpyramide sich anlehnt.

XIII, 3. XIII, 2.

Die Schuppe kehrt den mittleren, tief ausgeschnittenen Theil ihres vorderen Randes dem Hinterhauptsloche zu; zu beiden Seiten geht sie in die Seitentheile über. Ihre Seitenränder wenden sich von der oberen Spitze erst lateralwärts, dann unter einem stumpfen Winkel (Seitenwinkel) wieder medianwärts; oberhalb des Seitenwinkels stossen sie in einer zackigen Naht an das Scheitelbein, unterhalb des Seitenwinkels in einer glatteren Naht an die Pars mastoidea des Schläfenbeins. In der letzteren Naht oder in einem der beiden Knochen neben derselben liegt das *Foramen mastoid.* (siehe Schläfenbein).

XIII, 3. XIII, 1.

Ueber die äussere Fläche der Schuppe läuft, von der medianen *Protuberantia occip. ext.* an, die *Linea nuchae*[1] *suprema* gegen den Seitenwinkel und die *Linea nuchae mediana*[2] gerade abwärts zum Rande des Hinterhauptlochs. Nahe unter der Linea n. suprema und derselben parallel zieht die *Linea nuchae superior* (*Lns'*), die sich mit der der anderen Seite zuweilen in einem besonderen Höcker (*Tub. linearum*) vereinigt; das glatte Feld zwischen diesen beiden Linien dient dem M. trapezius zur Insertion. Eine dritte, von der medianen Nackenlinie ausgehende Firste, *Linea nuchae inf.*, begrenzt von unten her das Ansatzfeld des M. semispinalis capitis und bezeichnet die Insertionen der kurzen tiefen Nackenmuskeln.

XIII, 2. 3. XIII, 2. 3. 4.

Die innere Oberfläche der Schuppe ist durch den *Sulcus transv.* in ein oberes und ein unteres Feld getheilt; beide werden, das obere durch den *Sulcus sagittalis*, das untere durch die *Crista occip. int.* in zwei gleiche Seitenhälften geschieden; die Kreuzungsstelle der Furchen und Firsten, *Protuberantia occip. int.*, hat die Gestalt eines nach innen vorspringenden Wulstes.

XIII, 2. 3. XIII, 3. XIII, 2. 3.

Die Seitentheile, die die Schuppe mit dem Körper verbinden, bestehen aus zwei Knochenleisten, einer aufwärts und einer abwärts convexen, die die Austrittsöffnung des N. hypoglossus, *Can. hypoglossi*[3], zwischen sich fassen. Sie gehen platt und breit aus der Schuppe hervor und fügen sich hoch und schmal an den Körper an. Die Abnahme der Breite erfolgt rasch durch einen tiefen Ausschnitt des Seitenrandes, *Incisura jugularis*, der mit einem Ausschnitt des Schläfenbeins das For. jugulare begrenzen hilft. Oefters theilt eine von dem Einen dieser Knochen oder von beiden vorspringende Zacke, *Proc. intrajugularis*, das For. jugulare dergestalt, dass in der hinteren grösseren Oeffnung die V. jugularis, in der vorderen das

[1] *Linea semicircularis ossis occipitis.* [2] *Crista occipitalis ext.* [3] *Foramen condyloid. ant.*

neunte bis elfte Hirnnervenpaar nebst der V. petrosa inf. liegen. Der zunächst hinter dem queren Theil der Incisura jugularis gelegene Theil des Hinterhauptsbeins heisst Drosselfortsatz, *Proc. jugularis*. Sein Seitenrand ist mit dem Schläfenbein durch ein straffes, nach vollendeter Reife vollständig ankylosirtes Gelenk verbunden, dessen Articulationsfläche, *Superficies petro-occipitalis*, einem schmalen Dreieck mit aufwärts gerichteter Spitze gleicht. Von der Spitze steigt auf der inneren Fläche des Hinterhauptsbeins eine concave Kante (* *) seitwärts nieder und scheidet zwei Felder, von denen das hintere, auch gegen die Schuppe durch eine stumpfe Kante abgesetzt, das Ende des Sinus transv., das vordere den Anfang der V. jugularis enthält. In dem einen oder anderen dieser Felder liegt die innere Mündung des *Can. condyloideus* (S. 16)[1]; vor derselben, an der Grenze des Seitentheils gegen den Körper, befindet sich eine Hervorragung, *Tuberc. jugulare*, welche dem auf dem Hinterhauptskörper ruhenden Kleinhirn zur seitlichen Stütze dient. XIII, 3. XIII, 2. 3. XIII, 3.

Die äussere Fläche des Proc. jugularis ist ein rauher Wulst (*), der dem M. rectus cap. lateralis zum Ansatze dient. Die Aussenseite des unteren Bogens des Seitentheils nimmt die Articulationsfläche des Atlanto-Occipitalgelenks ein, eine elliptische, in jedem Sinne gewölbte, mit dem vorderen Ende medianwärts gerichtete Fläche, deren hintere Spitze in eine Grube, *Fossa condyloidea*, eingelassen, deren vordere Spitze durch einen Vorsprung, *Proc. condyloideus*, gestützt ist. In die Fossa condyloidea öffnet sich hinter der Gelenkfläche der erwähnte *Can. condyloideus*. Die Gelenkfläche selbst ist öfters, gleich der des Atlas, durch eine rauhe Querfurche getheilt. XIII, 1. IX, 1. XIII, 1. XIII, 1. 2. XIII, 1.

2. Wespenbein, *Os sphenoideum*[2]).

Besteht aus dem unpaaren, in den ersten Lebensjahren spongiösen, später ausgehöhlten Mittelstück, dem Körper, und den Seitentheilen, drei Paaren platter, flügelförmiger Fortsätze, von denen zwei horizontal, das dritte vertical gestellt ist. Die horizontalen Flügel verhalten sich zum Körper wie Anfänge von Wirbelbogen, sie gehören, so lange der Wespenbeinkörper sich in zwei zerlegen lässt, der eine, *Ala orbitalis*[3]), dem vorderen, der andere, *Ala temporalis*[4]), dem hinteren Körper; die Spalte zwischen beiden Flügeln ist die *Fissura orbitalis sup.* Der verticale Fortsatz lässt sich einem Querfortsatz und Rippenrudiment vergleichen, welche, jener an dem Temporalflügel, dieses am Körper entspringend, den hinteren Theil der Seitenwand der Nase bilden. Er führt den Namen Gaumenflügel, *Proc. pterygoideus*. XIV, 3. 4. XIV, 3. XII, 2.

Der Körper erhält sowohl im Medianschnitt durch die Convergenz der vorderen und hinteren Fläche, wie im Frontalschnitt durch die Convergenz der Seitenflächen die Gestalt eines von oben nach unten sich verjüngenden Keils. Seine hintere Fläche ist, gleich der vorderen Fläche des Hinterhauptsbeins, mit der sie zusammenstösst, vierseitig mit abgerundeten XIV, 7. XIV, 3. XIV, 4.

---

[1]) *Foramen condyloid. post.* [2]) Keilbein. [3]) *Ala parva.* [4]) *Ala magna.*

Winkeln. Die obere Fläche wird durch zwei quere Firsten in drei Felder getheilt, die den drei Schädelgruben angehören. Die Firste, die das vordere Feld von dem mittleren scheidet, ist der bereits (S. 15) beschriebene, seitlich

XIV, 1. 7. in die *Proc. clinoidei antt.* auslaufende *Limbus sphenoid.*; die Grenze zwischen dem mittleren und hinteren Feld bildet das ebenfalls schon erwähnte,

XIV, 1. 4. 7. auffallender vorragende *Dorsum sellae*, dessen seitliche Ecken als *Proc. clinoid. postt.* beschrieben werden. Das vordere, der vorderen Schädelgrube angehörige Feld ist flach, mit seinem vorderen mehr oder minder zackigen Rand an das Siebbein und die Orbitaltheile des Stirnbeins gefügt. Das mittlere Feld, die isthmusartige Verbindung zwischen den beiden Seitenhälften der mittleren Schädelgrube, zerfällt durch einen queren Wulst,

XIV, 1. 7. den Sattelwulst, *Tuberc. sellae*, in eine schmale Furche, *Sulcus opticus*, die das Chiasma der Nn. optici aufnimmt, und eine tiefe, rundliche Grube, *Fossa*

XIV, 7. *hypophyseos*, in der die Hypophyse, ein Anhang des Grosshirns, ruht. Das hintere Feld der oberen Fläche des Wespenbeinkörpers, dem hinteren Abhang des Dorsum sellae entsprechend, ist der vordere Theil des Clivus. Ein

XIV, 1. 4. schmales, am Fuss der Sattellehne rückwärts gebogenes Plättchen (*) stösst mit der Spitze der Schläfenpyramide zusammen und bildet die laterale Wand einer Rinne, durch die das vordere Ende des Sulcus petr. inf. in die Hypo-

XIV, 1. physengrube mündet. Die seitwärts neben dieser Rinne gelegene, breitere Furche, *Sulcus caroticus*, gehört schon der Seitenfläche des Wespenbeinkörpers an; sie wird von der Carotis int. eingenommen und gegen den Temporalflügel durch die *Lingula sphenoid.* abgeschlossen.

Durch den Ansatz des Temporalflügels ist an der hinteren Hälfte des Wespenbeins der untere Theil der Seitenwand verdeckt. An der vorderen Hälfte dagegen verdecken die Wurzeln der Orbitalflügel den oberen Theil der Seitenwand und schliessen zugleich den unteren Theil derselben von der Schädelhöhle aus; der letztere gehört der medialen Wand der Orbita an und begrenzt medianwärts die Fissura orbit. sup.

XIV, 5. An der unteren Fläche des Wespenbeins bezeichnet in dem vorwärts verschmälerten Mittelfeld eine mehr oder minder tiefe Querfurche die ursprüngliche Zusammensetzung des Knochens aus zwei gesonderten Stücken. Die dreiseitige, rückwärts zugespitzte Fläche zu beiden Seiten dieses mittleren Feldes gehört der *Concha sphenoidalis* an, einem dünnen, blasig aufgetriebenen Knochenplättchen von etwa dreieckiger Form, das sich, vom zweiten Lebensjahre an, an der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers entwickelt und, wenn die spongiöse Substanz des primitiven Körpers über ihm geschwunden ist, den Boden und den unteren Theil der vorderen Wand des

XIV, 3. Sin. sphenoid. darstellt und den Eingang des letzteren, das *Foramen sphenoidale*, von unten her begrenzt. Ueber den hinteren Theil der unteren

XIV, 4. 5. Fläche legt sich von der Seite her der *Proc. vaginalis*, und schliesst mit dem Körper eine Rinne ein, in die, wie in einen Falz, der obere, seitwärts umgebogene Rand des Pflugscharbeins eingeschoben ist.

Ueber die Vorderfläche des Wespenbeinkörpers zieht in der Mitte die

XIV, 3. *Crista sphenoid.* herab, die sich abwärts in eine platte, comprimirte Spitze, das *Rostrum sphenoid.* verlängert.

Die Wespenbeinhöhlen, in welche die zu beiden Seiten der Crista sphenoid. befindlichen Oeffnungen führen, sind je nach dem Alter mehr oder

minder geräumig und durch eine perpendiculäre, nicht immer genau mediane Scheidewand, *Septum sphenoidale*, von einander getrennt.

Die Orbitalflügel stehen durch zwei Wurzeln mit dem Körper in Verbindung; die obere Wurzel geht breit von dem vorderen Theil des Körpers, ihr hinterer Rand geht vom Limbus sphenoid. aus; die untere Wurzel, *Radix inf.*, ist ein plattes Stäbchen, welches vom Seitenrande des Sattelwulstes seitwärts und im Bogen aufwärts abgeht und, indem es mit der oberen Wurzel verschmilzt, den *Can. opticus* seitwärts schliesst und von der Fissura orbit. sup. trennt. Die obere Fläche des Orbitalflügels ist eben, die untere durch eine stumpfe Kante (***) der Quere nach in eine hintere und vordere Fläche getheilt; die hintere schaut in die mittlere Schädelgrube, die vordere in die Orbita, die stumpfe Kante ist oberer Rand der Fissura orb. sup. Seitwärts läuft der Orbitalflügel in eine rückwärts gekrümmte Spitze aus, die sich an den oberen Rand des Temporalflügels oder an das Stirnbein oder an beide anlegt.

XIV, 1. 2. 6. XIV, 1. 6. XIV, 8.

Die Temporalflügel entspringen vom Körper des Wespenbeins mit je einer breiten Hauptwurzel, *Radix media*, und zwei Nebenwurzeln, einer vorderen, *Rad. ant.*, di über der Hauptwurzel liegt und mit ihr den *Can. rotundus* einschliesst, und einer hinteren, *Rad. post.*, welche hinter der Hauptwurzel liegt und mit ihr zwei, durch ein queres Stäbchen getrennte Oeffnungen begrenzt, das *Foramen ovale* und das *For. spinosum.* Vom Ursprung an breitet sich der Temporalflügel fächerförmig aus, mit divergirendem vorderen und hinteren Rande und einem mehrmals gebrochenen Seitenrande, der vermöge der Flächenkrümmung der Platte theilweise aufwärts sieht. Der vordere und hintere Rand sind frei und scharf: der vordere (**) begrenzt von unten die *Fissura orbit. sup.*, der hintere begrenzt von vorn her die Fissura sphenopetrosa. Der Seitenrand ist durch Naht mit dem Stirn-, Scheitel- und Schläfenbein verbunden und zerfällt demnach in drei Abtheilungen, *Margo frontalis*, *M. parietalis* und *M. temporalis.* Der Stirnrand ist eine stumpfwinklig dreiseitige rauhe Fläche, der Scheitelrand kurz und gerade, von aussen nach innen abgeschrägt, der Schläfenrand tief ausgeschnitten, mit dem hinteren Rand in einem spitzen Winkel zusammenstossend, der zwischen Schuppe und Pyramide des Schläfenbeins einspringt und an der Aussenfläche in eine Zacke oder Kante, *Spina angularis*, ausgezogen ist, an die der Tubenknorpel sich anlehnt.

XIV, 2. 6. XIV, 2. XIV, 3. IX, 1. XIV, 2. IX, 2. XII, 1. XIV, 4.

Die innere Fläche des Temporalflügels ist glatt, die äussere in vier Felder getheilt, durch zwei einander rechtwinklig kreuzende und mittelst der Durchkreuzung theilende Firsten. Die verticale Firste zerfällt so in eine obere, *Crista zygomatica*, und eine untere, *Crista sphenomaxillaris*, die horizontale in eine laterale, *Crista infratemporalis*, und eine mediale, *Crista orbitalis.* Die Crista zygomatica, die mit der Orbitalplatte des Jochbeins sich verbindet, scheidet die *Facies orbitalis* von der *Facies temporalis*; die Crista sphenomaxillaris begrenzt von hinten die Fissura sphenomaxillaris und trennt die *Fac. sphenomaxillaris* von der *Fac. infratemporalis.* Die Crista orbitalis ist der obere Rand der Fissura orbitalis inf., die unter ihr zurückweichende Fac. sphenomaxillaris ist die hintere Wand der gleichnamigen Grube; mitten in derselben findet sich die äussere (vordere) Mündung des *Can. rotund.*

XIV, 8. XIV, 9. XIV, 8.

Den Gaumenflügel setzen, wie erwähnt, zwei Wurzeln zusammen, eine
XIV, 3. 4. 8. am Körper, die andere am Temporalflügel angewachsen, die den *Can. Vidianus* zwischen sich fassen. Der vierseitige Knochentheil, welcher aus der Vereinigung beider Wurzeln hervorgeht, zerfällt durch eine von oben nach unten sich allmälig vertiefende hintere Aushöhlung in zwei Platten,
XIV, 10. *Lamina medial.* und *L. lat.*, die sich unten vollständig von einander
XIV, 3. trennen. Den Einschnitt, der dadurch entsteht, die *Fissura pterygoidea*,
XIV, 4. füllt ein Fortsatz des Gaumenbeins aus. Aus der Aushöhlung, *Fossa pterygoidea*, entspringt der M. pterygoid. int.

Von den beiden Lamellen des Gaumenflügels ist die mediale genau sagittal, die laterale schräg gestellt; die schmale Fläche, in welcher sie vorn
XIV, 10. zusammenstossen, trägt eine Rinne, *Sulcus pterygopalatinus*, die mit einer Rinne des Oberkiefers zu dem gleichnamigen Canal zusammentritt. Die laterale Platte des Gaumenflügels ist (im sagittalen Durchmesser) breiter, die mediale länger. Die letztere trägt in der Mitte des hinteren Randes eine
XIV, 4. platte Zacke, *Proc. tubarius*, auf welcher der untere Rand der knorpligen Tube ruht, und verlängert sich nach unten in einen hakenförmigen Fort-
XIV, 3. 4. satz, *Hamulus pterygoid.*, um welchen sich, in einer Rinne der medialen
XIV, 3. Fläche, *Sulc. hamuli pterygoidei*, die Sehne des M. sphenostaphylinus schlingt.

3. Siebbein, *Os ethmoideum*.

Grundlage des Siebbeins ist eine horizontale, im Ausschnitt des Stirnbeins und vor dem Wespenbeinkörper gelegene, siebförmig durchbrochene
XV, 1. 2. 4. 6. Platte, *Lamina cribrosa*, welche die Schädel- und Nasenhöhle scheidet. Durch die Löcher dringen Zweige des N. olfactorius, eines der vordersten
XV, 1. (*) ausgenommen, in welchem der N. ethmoidalis zur Nasenhöhle gelangt.

Von der Mitte der Lamina cribrosa erhebt sich in die Schädelhöhle die
XV, 1. 3. 4. 6. *Crista galli* (S. 15), deren vorderer Rand unten jederseits in einen vier-
XV, 1. 4. seitigen Fortsatz, *Proc. alaris*, ausläuft; mit diesem Fortsatz legt sich das Siebbein an das Stirnbein an, einen nach unten sich zuspitzenden Canal, *Foramen coecum*, umschliessend. In die Nasenhöhle ragt von der Mitte der
XV, 2. 3. 4. 6. Siebplatte die *Lamina perpendicularis* hinab, in Form eines verschobenen Rechtecks; ihr vorderer Rand stösst an die mediane Naht der Nasenbeine, der hintere Rand an die Crista sphenoid., der untere, wulstige begrenzt von oben den Knorpel der Nasenscheidewand.

XV, 6. Am Seitenrand der Siebplatte hängt jederseits das Labyrinth, *Labyrinthus*, ein zelliger, aus feinen Lamellen zusammengesetzter Körper, der den oberen Seitentheil der Nasenhöhle einnimmt. Die Zellen sind von der Nasenhöhle aus zugänglich, ihre Oeffnungen aber sind versteckt unter überhängenden, rauhen, mit dem unteren Rande seitwärts umgerollten Knochen,
XV, 2. 4. 5. einer oberen und unteren Muschel, *Concha sup.* und *Concha media*; die unter der ersteren befindliche Oeffnung führt in die Zellen des hinteren oberen Viertels des Geruchslabyrinths, die übrigen Zellen öffnen sich unter der mittleren Muschel. Nach allen anderen Richtungen sind die Siebbein-

zellen geschlossen, die mittleren durch eine dünne Knochenplatte, welche integrirender Bestandtheil des Siebbeins und an der medialen Wand der Orbita sichtbar ist, die *Lamina papyracea*. Den Verschluss der im Umkreis der Lamina papyracea gelegenen offenen Zellen bewirken die zelligen Ränder der benachbarten Knochen. Die Zellen, die die Lamina papyracea schliesst, heissen eigentliche Siebbeinzellen, *Cellulae ethmoidales*; die übrigen werden nach den Knochen benannt, von denen sie vervollständigt und geschlossen werden: *Cellulae lacrymales*, *Cell. frontales*, *Cell. sphenoid.*, *Cell. palatinae*, *Cell. maxillares*. XV, 1. 3. 6. XV, 3.

In der Naht zwischen der Lamina papyracea und dem Stirnbein finden sich die *Forr. ethmoidalia*, ein vorderes und ein hinteres, von auf einander passenden Rinnen des Siebbeins (**) und des Stirnbeins gebildet oder auch in Einem dieser beiden Knochen enthalten. XV, 5.

Von der vorderen Spitze der mittleren Muschel geht ein platter, dünner Fortsatz, *Proc. uncinatus*, ab- rück- und seitwärts, um sich vor dem Eingang der Kieferhöhle mit einem Fortsatz des Muschelbeins zu vereinigen. XV, 2. 3. 5. 6.

4. Stirnbein, *Os frontis.*

Bildet den vorderen Verschluss der Schädelkapsel, einen schmalen Ausschnitt in der Mitte des Bodens, *Incisura ethmoid.*, ausgenommen, welchen die Siebplatte ausfüllt. Sein hinterer Rand steht oben und seitlich mit den Scheitelbeinen, unten mit den Orbital- und Temporalflügeln des Wespenbeins in Verbindung. VIII, 2.

Die innere Oberfläche zeigt die gewöhnlichen Gehirn- und Gefässeindrücke. Der schmale vordere Rand der Incisura ethmoidalis ist gefurcht, um mit dem vorderen Rande der Crista galli das For. coecum zu begrenzen, oder er schliesst allein diese Oeffnung ein. Eine kleine, plane Fläche zur Seite des For. coecum (*) dient zur Anlehnung der Proc. alares der Crista galli. Ueber dem For. coecum beginnt, senkrecht ansteigend, die *Crista frontalis*, die nach oben in zwei, den *Sulcus sagittalis* umfassende Lippen auseinanderweicht. XVI, 2.

An der äusseren Fläche des Stirnbeins bezeichnen die Grenze zwischen Decke und Boden des Schädels drei aufwärts convexe Bogen, die symmetrischen *Margines supraorbitales*, die oberen Ränder der Orbita, und zwischen ihnen der *Margo nasalis*, den am unversehrten Schädel die Anfügung der Nasenbeine und der Stirnfortsätze der Oberkieferbeine verdecken. Den Supraorbitalrand unterbricht in der Nähe des nasalen Endes ein flacher Ausschnitt, *Incisura supraorbitalis*, der sich in einen kurzen Canal verwandeln kann. Durch ihn kommen die gleichnamigen Gefässe und Nerven aus der Orbita zur Stirn; näher der Nasenwurzel findet sich ein noch seichterer Eindruck, *Incisura frontalis*, in welchem ebenfalls Gefässe und Nerven von gleichem Namen liegen. XVI, 1.

Der der Schädeldecke angehörige, perpendiculäre Theil des Stirnbeins, *Pars perpendicularis*, zerfällt durch zwei, nahe am Seitenrande aufwärts verlaufende Kanten in drei Felder, ein grösseres, unpaares, mittleres,

XVI, 1. ***Facies frontalis***, und zwei kleine, seitliche, ***Facies temporales***. Die Kante, welche Stirn- und Schläfenfläche trennt, ist das vordere Ende der Linea
XVI, 1. 3. temporalis sup. und geht nach unten auf den ***Proc. zygomat.*** über.

Die Stirnfläche zeigt zunächst über dem Supraorbitalrande jederseits
XVI, 1. eine Wölbung, ***Arcus superciliaris***, die einer in den mittleren Nasengang
XVI, 4. sich öffnenden Höhle, dem ***Sinus frontalis***, entspricht; die Sinus frontales beider Seiten trennt ein nicht immer genau median gestelltes *Septum fron-*
XVI, 1. *tale*. Eine über dem Arcus superciliaris gelegene Wölbung wird ***Tuber frontale***, die Fläche zwischen den Arcus superciliares wird ***Glabella*** genannt.

Der horizontale Theil des Stirnbeins zerfällt in die Orbitaltheile oder Flächen, *Plana orbitalia*, und den Nasentheil, *Pars nasalis*; die Grenze des
XVI, 3. letzteren gegen die ersteren ist der ***Margo naso-orbitalis***, der an der medialen Wand der Orbita in sagittaler Richtung verläuft und mit der Lamina papyracea des Siebbeins die ***Forr. ethmoidalia ant.*** und ***post.*** einschliesst.

Der Nasentheil ist hufeisenförmig gebogen, an den Seiten zellig, um die Stirnbeinzellen des Siebbeins zu decken, in der Mitte rauh und mit
XVI, 3. 4. 5. einem platten Fortsatz, ***Proc. nasalis***, versehen, auf dessen äusserer Fläche die Nasenbeine (*N*) und Nasenfortsätze der Oberkieferbeine (*Mx*) ruhen, während an dessen hintere Kante die Lam. perpendicularis des Siebbeins (*E*) sich anlegt.

Die Orbitalflächen sind concav und von vorn nach hinten verschmälert; unter dem überhängenden Seitenrande verbirgt sich die Thränen-
XVI, 3. drüse; ein Grübchen am medialen Rande, ***Fossa trochlearis***, seltener ein kurzer Stachel (*Spina trochl.*), dient zur Anheftung der knorpligen Schlinge, *Trochlea*, durch welche die Sehne des M. obliquus oculi sup. verläuft.

Der rauhe, in der Mitte eingeschnürte, laterale Rand des Orbitaltheils stützt sich mit dem vorderen Dreieck auf das Jochbein, mit dem hinteren dreieckigen Felde auf den oberen Rand des Temporalflügels des Wespenbeins.

5. Schläfenbein, *Os temporum.*

An dem Schläfenbein lässt sich ein platter, die Seitenwand des Schädels einnehmender und ein prismatischer oder pyramidenförmiger, an der Schädelbasis gelegener Theil unterscheiden.

XVII, 1. 2. Der platte Theil zerfällt durch die ***Incisura parietalis*** in den Schuppentheil, *Squama*, und den Warzentheil, *Pars mastoidea*, dessen Aussenfläche fast ganz durch den Warzenfortsatz, ***Proc. mastoideus***, verdeckt wird. Eine rauhe, gebogene oder winklige Naht deutet beim Neugeborenen die Linie an, längs welcher der hintere Rand des ursprünglich selbständigen Schup-
XIX, 3. A, B†. pentheils sich an eine entsprechende Rauhigkeit des Warzentheils anlegte. Auf der inneren Fläche des Schläfenbeins erscheint die Trennungslinie des
XVII, 2*. Schuppentheils von der Pyramide als Naht, Furche oder als eine Reihe punktförmiger Oeffnungen.

Der Schuppentheil gleicht einer kreisförmigen Scheibe, aus deren unterem Rande mittelst zweier in einem stumpfen Winkel convergirender

Linien ein Stück ausgeschnitten ist. Der bogenförmige Rand ist von der Incisura parietalis an auf Kosten der inneren Fläche zugeschärft und mit dem Scheitelbein und dem Temporalflügel des Wespenbeins in einer Schuppennaht verbunden; nur am vorderen unteren Theil des Randes kehrt sich das Verhältniss um und wird der Rand der Schuppe vom Rande des Temporalflügels überragt. Von den beiden, den Ausschnitt begrenzenden Linien liegt die vordere auf der Aussenfläche des Schläfenbeins als vorderer Rand der *Fissura petrosquamosa* zu Tage; die hintere bildet den *Margo tympanicus*, den Abschluss des äusseren Gehörgangs, an den der obere Rand des Paukenfells sich befestigt.

XVII, 2. 3.
XVIII, 1. 2.
XVII, 6. XVIII, 1.

Von der äusseren Fläche der Schuppe geht der *Proc. zygomat.* ab, zuerst deprimirt, seitwärts gerichtet und dann, mit einer Torsion um seine Axe, wodurch er eine comprimirte Gestalt annimmt, im Bogen nach vorn sich wendend. Die Wurzel desselben läuft nach hinten in die *Linea temporalis inf.* aus, die das Ursprungsfeld des M. temporalis begrenzt; vorn biegt sie vorwärts in den Anfang der *Crista infratemporalis* um, die sich auf den Temporalflügel des Wespenbeins fortsetzt. Vom hinteren Ende der Linea temporalis steigt eine seichte Furche fast senkrecht auf, in welcher die A. temporalis media ruht. Der unter dem Ursprunge des Proc. zygomat. gelegene Theil der Schuppe wird durch einen transversalen Vorsprung (*k*), an welchen der Paukentheil sich anlegt, in eine hintere und vordere Region geschieden. Die hintere Region ist Decke des äusseren Gehörgangs; ein nach dem Umfang des letzteren gekrümmtes Leistchen (*l*) bezeichnet den eigentlichen oberen Rand des Porus acust. ext. In der vorderen Region folgen einander die *Fossa mandibularis*, Gelenkpfanne des Unterkiefers, das *Tuberculum articulare*, auf welches bei der Eröffnung des Mundes der Gelenkfortsatz des Unterkiefers tritt, und vor demselben ein die *Facies infratemporalis* ergänzendes Feld.

XVII, 1. 4.
XVII, 5.
XVII, 4.
XVII, 5.

Die innere Oberfläche der Schuppe gehört mit ihrem grösseren, über der *Fissura petrosquamosa* gelegenen Theil der Seitenwand der mittleren Schädelgrube an; eine kleine, halbmondförmige Partie unter der genannten Fissur schaut in die Paukenhöhle und bildet, in Verbindung mit dem Paukenfell, deren laterale Wand. Ueber die der Schädelhöhle angehörige Fläche ziehen Furchen zur Aufnahme der Vasa meningea media (* *).

XVII, 3.

Der Warzentheil steht durch seinen bogenförmigen, freien oberen Rand vorn, zunächst der Incisura parietalis, mit dem Scheitelbein, weiter hinten mit dem Hinterhauptsbein in Verbindung. In der Naht mit dem letzteren oder im Schläfenbein dicht neben derselben öffnen sich die *Forr. mastoidea*, Emissarien, die aus dem Sulcus sinus transversi hervorgehen. Der von der äusseren Fläche des Warzentheils herabragende Warzenfortsatz hat eine laterale gewölbte, eine mediale plane Fläche; längs der medialen Fläche zieht, medianwärts durch einen niederen, scharfen Kamm begrenzt, eine tiefe Rinne, *Incisura mastoidea*, die Ursprungsstätte des hinteren Bauchs des M. biventer mandibulae; an der medialen Seite des Kamms verläuft der *Sulcus art. occipitalis.* Vom 30. Jahre an ist der Warzenfortsatz häufig blasig aufgetrieben und durchscheinend und verräth die grosszellige Beschaffenheit seiner Diploë, deren Hohlräume in die Paukenhöhle münden.

XVII, 5.

Ueber die innere Fläche des Warzentheils läuft, aufwärts durch eine scharfe Kante begrenzt, ein Theil des ***Sulcus sinus transversi.*** [XVII, 2.]

Die **Pyramide** ist vierseitig, mit der Basis an der inneren Fläche des Warzentheils angewachsen (†), mit der Spitze vor-medianwärts gerichtet und so auf die Kante gestellt, dass von ihren vier Flächen zwei in die Schädelhöhle schauen, zwei an der Aussenfläche der Schädelbasis sichtbar werden. Die Kanten sind demnach als obere, *s*, untere, *i*, vordere (laterale), *a*, und hintere (mediale), *p*, zu bezeichnen, die Flächen als innere vordere (*ia*) und innere hintere (*ip*), als äussere vordere (*ea*) und äussere hintere (*ep*), wobei ein- für allemal bemerkt werden soll, dass die vorderen Flächen zugleich seitwärts, die hinteren zugleich medianwärts gewandt sind. [XVII, 2.] [XVIII. 5. A. B. C.]

Die Pyramide entwickelt sich aus zwei, ursprünglich gesonderten Stücken, dem **Felsentheil**, ***Pars petrosa***, und dem **Paukentheil**, ***Pars tympanica.*** Der Felsentheil steht von Anfang an mit dem Warzentheil in continuirlichem Verbande; der Paukentheil ist beim Neugeborenen ein aufwärts offener, aber bereits mit seinen Enden an die Schuppe angewachsener Ring; er wird später, durch Verlängerung nach aussen, zu einer aufwärts ausgehöhlten Rinne, deren Grenze gegen den Warzentheil sich als ***Fissura mastoideo-tympanica*** erhält. [XIX, 3.] [XIX, 1. 2.] [XVIII, 1. 3 B.] [XVIII, 1.]

Im vollendeten Zustande schliesst die Pyramide einen Canal, den lufthaltigen Theil des Gehörorgans, ein, der an der äusseren, lateralen Fläche des massiven Körpers, in welchem das Gehörlabyrinth enthalten ist, hinzieht. Der durch seine elfenbeinartige Härte ausgezeichnete Körper bildet die hintere und obere Kante, den der oberen Kante nächsten Theil der inneren vorderen, die ganze innere hintere und äussere hintere und einen kleinen Theil der äusseren vorderen Fläche der Pyramide zunächst ihrer Spitze. Der Canal, der sich an den Körper anlehnt, wird nach innen durch die äussere vordere Fläche des Körpers begrenzt; die obere Wand liefert ihm eine von der vorderen Kante des Körpers ausgehende und in der Flucht der oberen vorderen Fläche des Körpers gelegene dünne Knochenplatte, ***Tegmen tympani***; die äussere und untere Wand des Canals gehört dem Paukentheil an. Zum Verschluss des Canals trägt im lateralen (hinteren) Theil desselben die Schuppe bei, indem sie sich mit dem ***Margo tympan.*** zwischen Tegmen tympani und ***Pars tympanica*** einschiebt; näher der Spitze der Pyramide vereinigen sich Pars tympanica und Tegmen tympani und wird der abgerundete Rand der Schuppe in eine Rinne des Tegmen tympani aufgenommen; zuletzt wird die Schuppe von der Verbindung mit der Pars tympanica durch einen abwärts ragenden Fortsatz, *Proc. inferior* des Tegmen tympani (*Tt'*) abgedrängt. Der Canal öffnet sich nach aussen durch den Porus acust. ext.; er biegt von dieser Mündung an nach kurzem transversalen Verlauf in eine der Axe der Pyramide parallele Richtung um und verjüngt sich gegen deren Spitze. Vom Eingang bis zum Margo tympan. der Schuppe und zum ***Sulcus tympan.*** stellt er den äusseren Gehörgang dar; auf diesen folgt die Paukenhöhle, ***Cavum tympani,*** die von unten her eine Aushöhlung des Warzentheils, ***Antrum mastoideum,*** aufnimmt und sich lateral-(vor-)wärts in den ***Can. musculo-tubarius*** fortsetzt. [XVII, 9. XVIII, 5. XIX, 3.] [XVIII, 5 A.] [XVIII, 5 B.] [XVII, 6. 7. XVIII, 1. 2. 5 C.] [XVIII, 3 B.] [XVIII, 5 B.] [XVII, 6. XVIII, 5 A.]

Von den Kanten der Pyramide ist die obere (*s*) rinnenförmig vertieft, zur Aufnahme des Sulcus petros. sup., die untere, ***Crista petrosa***, ist ein scharfer, zuweilen in Zacken und Spitzen verlängerter Kamm, hinter dem [XVII, 9.] [XVII, 7. XVIII, 1. 5, B.]

der Proc. styloideus hervorragt. In der vorderen Kante, die sich an den Schuppentheil anlehnt, wird der eben erwähnte Processus inf. des Tegmen tympani (*Tt'*) sichtbar, eingefasst von zwei Fissuren, der ***Fissura petro-squamosa***, die in ihrer ganzen Länge verschlossen ist, und der ***Fissura petro-tympanica***[1]), die in einem Theil ihrer Länge offen steht und Gefässen (A. tympanica) und Nerven (Chorda tympani) den Durchtritt gestattet. Die hintere Kante der Pyramide (*p*) ist mit ihrem lateralen Theil in der Schädelhöhle als vorderer Rand des For. jugulare sichtbar. Gleich der Incisura jugularis des Hinterhauptsbeins wird dieser Rand durch einen Vorsprung oder Stachel, ***Proc. intrajugularis***, in zwei Concavitäten, ***Incisura jugul. medial.*** und ***Inc. jug. lateralis*** getheilt. XVII, 7. XVIII, 1. XVII, 8. 10. XVII, 10.

An der vorderen inneren Fläche der Pyramide zeigt sich, dem Felsenbein allein angehörig, eine quere Wölbung, ***Eminentia arcuata***, die die Lage des vorderen verticalen Bogengangs des Labyrinths andeutet. Näher der Spitze, zwischen dem Körper des Felsenbeins und dem Tegmen tympani, liegt der ***Hiatus can. facialis***[2]), die Eintrittsöffnung des N. petros. superfic. maj., zu der er in einer seichten Furche vom For. lacerum her gelangt. Dicht vor dieser Oeffnung bezeichnet eine feinere, ***Apertura sup. can. tympanici***, die Mündung des Canälchens, in welchem der N. petros. superfic. min. verläuft. Auf einem breiten Eindruck an der Spitze der Pyramide, ***Impressio trigemini***, ruht der Stamm des N. trigeminus. XVII, 9.

Die vordere äussere Wand der Pyramide ist, so weit sie dem Paukentheil angehört, glatt, nächst dem oberen Rande convex, unten concav. Medianwärts vom vorderen Rande des Paukentheils gewahrt man die Mündung des ***Can. musculo-tubarius***; dieser ist durch ein dünnes, von der hinteren (medialen) Wand vorspringendes Plättchen, ***Septum tubae***, unvollkommen in zwei Canäle geschieden, von denen der obere, ***Can. tensoris tympani***, von dem genannten Muskel ausgefüllt, der untere, ***Tuba***, offen und von der Schleimhaut bekleidet ist, die sich aus der Nasen- in die Paukenhöhle erstreckt. Die Wand, an welcher das Septum tubae haftet, begrenzt zugleich den ***Can. caroticus***, der schräg abgeschnitten an der Spitze der Pyramide mündet. Eine feine Oeffnung dieser Wand (*) ist der Eingang des Canälchens, in welchem der N. petros. prof. minor verläuft. XVII, 6. XVIII, 5 C. XVII, 7. XVIII, 5 C. XVII, 7. XVIII 5 C. XVIII, 3 A'.

Auf der hinteren inneren Fläche findet sich in der Mitte ihrer Länge der ***Porus acust. int.***, hinter ihm eine von der Grundfläche der Pyramide her zugängliche Spalte, die ***Apertura ext. aquaeduct. vestibuli***, am oberen Rande eine blinde, von der Spitze der Pyramide her zugängliche Vertiefung (* * *), eine unvollständig ausgefüllte Grube unter dem oberen Bogengang, endlich längs dem unteren Rande der ***Semisulcus petr. inf.***, der mit einer gleichnamigen Furche des Hinterhauptsbeins zusammen die Rinne bildet, in welcher der Sinus petros. inf. verläuft. XVII, 8.

Die hintere äussere Fläche der Pyramide theilen wir durch drei senkrecht auf deren Längsaxe geführte Linien in vier Zonen. Die erste Zone, vom Warzenfortsatz an gerechnet, trägt die ***Superficies petro-occipitalis***, durch welche das Schläfenbein mit dem Hinterhauptsbein articulirt XVII, 10 B.

---

[1]) *Fissura Glaseri.* [2]) *Apertura spuria can. facialis s. Fallopiae.*

XVII, 10 B. und später verwächst, und vor dieser Gelenkfläche den **Proc. styloideus.** Zwischen Proc. mastoid. und styloid. liegt das **For. stylomastoideum**, die äussere Mündung des Can. facialis. Die zweite Zone ist die **Fossa jugularis**, die sich kuppelförmig über den Ursprung der V. jugularis wölbt; den vorderen Rand der Grube durchzieht der **Sulcus r. auricularis n. vagi.** In der dritten Zone liegt am vorderen Rande der Eingang des **Can. carot.**, am hinteren Rande ein dreieckiges Grübchen, in dessen Grunde die **Apertura ext. aquaeductus cochleae** sichtbar ist. Neben oder hinter dem Can. carot. tritt durch eine feine Oeffnung, **Apertura inf. can. tympanici**, der R. tympan. des N. glossopharyngeus in das Schläfenbein; in der Decke des Can. carot. bezeichnen eine oder zwei feine Oeffnungen, **Forr. carotico-tympanica**, den Eingang der Canälchen für die gleichnamigen Nerven. Die vierte Zone ist rauh und dient zur Anlagerung des festen Bindegewebes, welches das For. lacerum ausfüllt.

An der inneren Wand der Paukenhöhle zeigen sich die Oeffnungen, die XVIII, 3 A'. in das Gehörlabyrinth führen, **Fenestra vestibuli**[1]) und **Fen. cochleae**[2]), über der ersteren der **Proc. cochleariformis**, mit welchem der Can. tensoris tympani endet, über der zweiten die **Eminentia stapedii**[3]), aus welcher die Sehne des M. stapedius hervortritt. Quer über den oberen Rand der Fen. vestibuli zieht ein halbcylindrischer Wulst, die Vorderwand des **Can.** XVIII, 4. **facialis**, der am **Genu can. facialis** den **Canalis n. petrosi superfic. majoris** aufnimmt, kurz vor seinem Ausgang den **Can. chordae** gegen die Paukenhöhle aufwärts sendet und vom **Can. mastoid.** gekreuzt wird. Der gewölbte Theil der Paukenhöhlenwand, medianwärts von den beiden Fen- XVIII, 3 A'. stern, führt den Namen **Promontorium**: auf ihm begegnen einander, in dem **Sulcus n. petrosi prof. minoris**, dem **Sulcus carotico-tympanicus** und den Fortsetzungen des **Can. tympanicus** die Nerven des Plexus tympanicus.

6. Scheitelbein, *Os parietale.*

Platt, vierseitig, nach dem verticalen und sagittalen Durchmesser des Schädels gewölbt, mit oberem, vorderem und hinterem zackigen, unterem XIX, 4. 5. schuppenförmigen Rand. Der obere Rand, **Margo parietalis**, stösst mit dem gleichnamigen der anderen Seite in der *Sutura parietalis*[4]) zusammen. Der vordere Rand, **Mg. frontalis**, ist mit dem Stirnbein in der *Sutura coronalis*, der hintere Rand, **Mg. occipitalis**, mit dem Hinterhauptsbein in der *Sutura occipitalis*[5]) verbunden. Der untere Rand, *Margo sphenotemporalis*, besteht aus drei Abtheilungen; die mittlere, tief ausgeschnittene, **Margo squamosus**, bedeckt den oberen Rand der Schläfenschuppe; eine kürzere vordere Abtheilung, **Mg. sphenoidalis**, ist mit dem Temporalflügel, eine ebenfalls kürzere, hintere Abtheilung, **Mg. mastoid.**, mit dem Warzentheil des Schläfen- XIX, 4. beins zusammengefügt. Ueber die Aussenfläche läuft die **Linea temporalis inf.**, welche dem Ansatz der Fascia temporalis entspricht und je nach der

---

[1]) *Fen. ovalis.* [2]) *Fen. rotunda.* [3]) *Eminentia pyramidalis.* [4]) *Sutura sagittalis.* [5]) *Sutura lambdoidea.*

Stärke des gleichnamigen Muskels mehr oder minder scharf hervortritt. Der Uebergang der Schädeldecke in die Seitenwand wird durch eine oberhalb der Linea temporalis inf. und derselben nahezu parallel verlaufende stumpfe Kante, ***Linea temp. sup.***, bezeichnet, welche ebenfalls in verschiedenem Grade ausgeprägt ist. Ueber den Schläfenlinien befindet sich das ***Tuber parietale.*** Die innere Fläche zeigt, neben Hirneindrücken und Gefässfurchen, längs dem Parietalrand den ***Semisulcus sagittalis***, und an der hinteren unteren Ecke eine vertiefte Fläche (*), die den Sulcus transv. vervollständigt. XIX, 4. XIX, 5.

7. Oberkieferbein, *Os maxillae.*

Das Oberkieferbein besteht aus dem Körper und vier Fortsätzen. Der Körper ist ein kurzer, aufrecht gestellter, hohler Halbcylinder, die obere Endfläche im Boden der Orbita, die untere in der Höhe des Gaumens gelegen, die convexe Seitenwand nach aussen gerichtet und durch den Proc. zygomatico-orbitalis in eine Gesichts- und Unterschläfenfläche getheilt, die plane Seitenwand in die Nasenhöhle schauend und mit der unregelmässigen Oeffnung versehen, durch welche die Höhle des Oberkieferbeins, *Sinus maxillaris* [1]), mit der Nasenhöhle communicirt. XX, 1. XX, 6.

Die Gesichtsfläche betheiligt sich mit dem oberen Rand an der Bildung des Infraorbitalrandes, mit dem medialen Rand an der Apertura pyriformis; auf derselben mündet, unter dem Infraorbitalrande, der Can. infraorbitalis durch das ***Foramen infraorbitale***; in der Vertiefung unterhalb des letzteren, der ***Fossa maxillaris*** [2]), entspringt der M. caninus. XX, 1.

Die Infratemporalfläche begrenzt mit ihrem oberen Rande die Fissura orbitalis inf., in der Mitte desselben bezeichnet eine Einkerbung den Eingang des ***Sulcus infraorbitalis.*** Auf der abgeschrägten oberen medialen Ecke, dem ***Trigonum palatinum***, ruht der Orbitalfortsatz des Gaumenbeins. In der Mitte des lateralen Randes finden sich die den Knochen schräg ab- und seitwärts durchbohrenden Oeffnungen, die in die ***Canales alveolares postt.*** führen. XX, 2.

Die Orbitalfläche zerfällt in zwei Felder, ein mediales, ***Planum orbitale***, welches frei liegt, und ein laterales, ***Planum infraorbitale***, das von der Lamina orbitalis des Proc. zygomatico-orbitalis verdeckt wird. Ihr medialer Rand besteht aus zwei ziemlich gleich langen Abtheilungen, die, je von der vorderen und hinteren Ecke sanft aufsteigend, in einem stumpfen Winkel oder einer platten Zacke, ***Angulus ethmolacrym.***, einander begegnen. Auf die hintere Abtheilung stösst die Lamina papyracea des Siebbeins, auf die vordere der untere Rand des Thränenbeins; die vordere endet in einen tiefen Ausschnitt, ***Incisura lacrymalis***, der den Hamulus lacr. des Thränenbeins aufnimmt. XX, 4. 5. XX, 5. XX, 4. 6.

Die Nasenfläche trägt am oberen Rande mehr oder minder deutliche, nach hinten an Tiefe zunehmende Zellen, die zum Verschluss der Cellulae XX, 6.

---

[1]) *Antrum Highmori.* [2]) *Fossa canina.*

maxillares des Siebbeins dienen. Darunter ist sie von einer weiten, unregelmässigen Lücke, *Hiatus maxillaris*, durchbrochen, durch welche sich die Kieferhöhle öffnet. Der vordere Rand der Lücke erscheint in einer kurzen Strecke gleichsam nach vorn umgeklappt oder mit dem concaven hinteren Rande eines schmalen, halbmondförmigen Plättchens, der *Lunula lacrymalis*, verwachsen, die die mediale Wand des Thränencanals bilden hilft. Der vor dem Hiatus maxill. gelegene Theil der Nasenfläche ist gegen die Nasenhöhle glatt und eben, nur von der Schleimhaut überzogen; hinter dem Hiatus maxillaris ist die Nasenfläche rauh; sie wird vom Gaumenbein bedeckt, mit Ausnahme einer schräg vor-abwärts ziehenden Furche, *Sulcus pterygopalatinus*, die eine ähnliche Rinne des Gaumenbeins zum Canal ergänzt.

XX, 6. — XX, 6. 7. — XX, 6.

Im Innern der Kieferhöhle sind die Wände glatt, die Ecken ausgerundet. Feine Furchen oder Canälchen durchziehen die äussere Wand, um Verbindungsäste zwischen den Nn. alveolares supp., postt. und antt. aufzunehmen.

XX, 1.

Der Stirnfortsatz, *Proc. frontalis* [1]), der von der vorderen oberen Ecke des Körpers platt emporsteigt, nimmt aufwärts an Breite ab, an Dicke zu. Mit dem quer abgestutzten, zackigen oberen Rande fügt er sich an den Proc. nasalis des Stirnbeins, mit dem vorderen Rande stösst er an das Nasenbein. Sein hinterer Rand weicht in zwei scharfe Kanten auseinander, welche eine rückwärts schauende Hohlkehle, den *Sulcus lacrymalis*, zwischen sich fassen. Die laterale Kante ist die *Crista lacrymalis ant.*, der vordere Rand der Fossa lacrymalis; die mediale Kante, *Margo lacrymalis*, stösst im Grunde der Fossa lacrymalis mit dem vorderen Rande des Sulcus lacrymalis des Thränenbeins zusammen, setzt sich aber über denselben hinaus auf die Nasenfläche des Körpers fort, auf welcher sie, unter fast rechtem Winkel, in die *Crista turbinalis* vorwärts umbiegt. Indem sie sich von vornher der Lunula lacrymalis entgegenbiegt, begrenzt sie mit dieser den Can. lacrymalis entweder vollständig oder so, dass zwischen Lunula und Margo lacrym. ein Zwischenraum bleibt, in welchen sich von oben ein Fortsatz des Thränenbeins, von unten ein Fortsatz des Muschelbeins einschiebt. Die innere Fläche des Nasenfortsatzes ist durch die *Crista ethmoidalis* ausgezeichnet, an die der untere Rand der vorderen Spitze des Geruchslabyrinths sich befestigt; über die äussere Fläche des Nasenfortsatzes läuft vom oberen zum unteren Ende der Crista lacrymalis eine Rinne, *Sutura longitudinalis imperfecta*, die von einer Vene herrührt.

XX, 4. — XX, 4. 6. 7. — XX, 6. — XX, 7. — XX, 6. — XX, 4.

XX, 1.

Der *Processus zygomatico-orbitalis* [2]) erhebt sich seitlich von der Seitenwand des Körpers in Form eines kurzen dreiseitigen Prisma, mit dessen rauher, schräg aufwärts gewandten Endfläche, *Tuberositas zygomatica*, eine congruente Fläche des Jochbeins sich verbindet. Sie endet an der hinteren oberen Ecke mit einer platten, aufwärts ragenden Zacke, *Spina zygomatica*, deren medialer Rand den unteren Theil der lateralen Begrenzung der Fissura orbitalis inf. abgiebt. Von der medialen Kante der Tuberositas zygomatica geht die *Lamina orbitalis* aus, eine dünne Platte, die sich über die Infraorbitalfläche des Körpers legt, so dass sie den seitlichen Theil des Bodens der Augenhöhle und die Decke des Can. infraorbitalis bildet. Eine

XX, 5. — XX, 2. 5. — XX, 5.

---

[1]) *Proc. nasalis.* [2]) *Proc. zygomaticus s. malaris.*

Naht, *Sutura infraorbitalis*, die sich oft bis in das hohe Alter ganz oder XX, 4.
theilweise erhält, bezeichnet die mediale Grenze der Lamina orbitalis. Da
die letztere von hinten nach vorn an Mächtigkeit zunimmt, so senkt sich
der Can. infraorbitalis, je weiter nach vorn, um so tiefer unter das Niveau
des Planum orbitale. Von der Mündung des Canals, dem Foramen infraorbitale, geht eine Naht aufwärts zum Infraorbitalrande. Sie entspricht dem
lateralen Rande einer taschenförmigen Vertiefung des Oberkieferkörpers, die
einen platten, mitunter spitzen Zahn aufnimmt, in den die vordere Ecke der XX, 5*.
Lamina orbitalis ausläuft.

Der Zahnfortsatz, *Proc. dentalis*[1]), ist ein niedriger, verhältnissmässig dicker Bogen, dessen äussere und innere Fläche aus den entsprechenden Flächen des Körpers geradezu hervorgehen. An der äussseren XX, 1.
Fläche zeigt er verticale Erhabenheiten, *Juga alveolaria*, die den Zahnwurzeln entsprechen und auf dem unteren freien Rande, *Margo dentalis*, die XX, 3.
Mündungen der Alveolen, in denen die Zahnwurzeln stecken. Medianwärts
ragt er über den Körper des Oberkiefers bis zur Mittellinie und bis zur Begegnung mit dem gleichnamigen Knochentheile der anderen Seite vor, mit
dem er sich in einer medianen Naht verbindet. Er bildet auf diese Weise
den vorderen Theil des Gaumengewölbes und den unteren Rand des Einganges
der Nase; eine spitze Hervorragung in der Mitte des letzteren, in welcher
beide Alveolarfortsätze zusammenstossen, wird *Spina nasalis ant.* genannt. XX, 5.
Die Grenze zwischen Proc. dentalis und palatinus bezeichnet an der unteren
Fläche des ersteren ein Ausschnitt, *Incisura incisiva*, der sich mit dem entsprechenden Ausschnitt des gleichnamigen Knochens zu einer, in der medianen Naht des Gaumens gelegenen unpaaren Oeffnung, dem *Foramen incisivum*, verbindet; an jüngeren Schädeln beständig, an älteren häufig zieht XX, 3. 8.
eine Naht oder Furche, *Sutura incisiva*, vom For. incisivum seitwärts gegen die Scheidewand der Alveolen des zweiten und dritten Zahnes. Das XX, 3.
For. incisivum ist die untere Oeffnung des *Canalis incisivus*; die obere Oeffnung, *Apertura sup. can. incisivi*, liegt am Boden der Nasenhöhle zu beiden XX, 8.
Seiten einer hohen Leiste, *Crista incisiva*, in welcher die aufgeworfenen
Ränder, *Semicristae incisivae*, beider Proc. dentales zusammenstossen.

Der Gaumenfortsatz, *Processus palatinus*, ist eine horizontale Platte, XX, 2. 3. 6.
welche zwischen der Nasenfläche des Oberkieferkörpers und der inneren
Fläche des Proc. dentalis entspringt und sich bis zur Mittellinie erstreckt,
längs der sie mit dem gleichnamigen Fortsatze des Oberkieferbeins der
anderen Seite die mediane Gaumennaht bildet und als niedriger Kamm, *Crista nasalis*, in die Nasenhöhle vorspringt. Die obere Fläche des Proc. palatinus ist glatt und leicht ausgehöhlt, die untere oder Gaumenfläche uneben;
sein vorderer Rand grenzt an den Proc. dentalis, der hintere trifft mit der
horizontalen Platte des Gaumenbeins in der *Sutura palatina transversa* zusammen. XXI, 5.

---

[1]) *Proc. alveolaris.*

8. Gaumenbein, *Os palatinum.*

Besteht aus zwei dünnen, vierseitigen, rechtwinklig zusammengefügten
XXI, 1. 3. Platten, von denen die Eine, ***Pars horizontalis***, den hinteren Theil des
XXI, 3. Gaumengewölbes bildet, die andere, ***Pars perpendicularis***, sich an die mediale Wand des Oberkiefers anlegt.

Die beiden Flächen der horizontalen Platte sind Fortsetzungen
XXI, 5. der Flächen des Proc. palatinus des Oberkiefers; die ausgeschweiften hinteren Ränder der horizontalen Platten beider Gaumenbeine stossen in einer
XXI, 4. platten, abgerundeten Spitze, der ***Spina nasalis post.***, zusammen; am lateralen Rande einer jeden dieser Platten öffnet sich der Can. pterygopala-
XXI, 5. tinus, auf welchen ich zurückkomme, mit einer weiten Mündung, ***Foramen pterygopalatinum.***

Die verticale Platte überragt mit dem vorderen Rande den hinteren Rand des Hiatus maxillaris und trägt also zum Verschluss desselben bei; mit dem hinteren Rande fügt sie sich an den vorderen Rand des Gaumenflügels des Wespenbeins. Ihre mediale Fläche, die einen Theil der Seiten-
XXI, 1. wand der Nasenhöhle bildet, zeigt zwei sagittale Firsten, eine obere, ***Crista ethmoidalis***, und eine untere, ***Crista turbinalis***, jene zur Befestigung des Siebbeines, diese zur Befestigung des Muschelbeines. Die laterale Fläche der verticalen Platte schliesst zwischen zwei verticalen rauhen Streifen, die
XXI, 2. 6. sich, der hintere an den Gaumenflügel, der vordere an das Oberkieferbein anlegen, eine glatte Furche, ***Sulcus pterygopalatinus***, ein; durch sie wird die gleichnamige Furche des Oberkiefers zum Can. pterygopalatinus ergänzt, der mit dem For. pterygopalatinum nach unten ausmündet. Im Can. pterygopalatinus beginnen mit feinen Oeffnungen die ***Can. palatini postt.***, deren
XXI, 1. 4. 5. untere Oeffnungen, ***Foramina palatina postt.***, den Proc. pyramidalis durchbohren.

XXI, 1-4. Dieser Fortsatz, ***Proc. pyramidalis***, geht von der hinteren Ecke der Kante, in welcher die horizontale und verticale Platte sich vereinigen, rückwärts ab und legt sich in die Incisura pterygoidea des Gaumenflügels des Wespenbeins. Mit einer dreiseitigen, aufwärts zugespitzten glatten Fläche (**) betheiligt er sich an der Bildung der Fossa pterygoidea, indess zwei zu beiden Seiten dieser Fläche befindliche, abwärts divergirende rauhe Furchen (* und ***) die vorderen Ränder der Lamellen des Gaumenflügels aufnehmen.

XXI, 1. 3. Zwei andere Fortsätze ***Proc. orbitalis*** und ***Pr. sphenoidalis***, durch einen tiefen, fast kreisförmigen Ausschnitt, ***Incisura palatina***, geschieden, gehen aus dem oberen Rande der verticalen Platte hervor. Der *Proc. orbitalis*, der vordere und zugleich seitwärts geneigte, stellt eine hohle Pyramide dar, die auf dem Trigonum palatinum des Oberkiefers ruht und sich mit dem Rande ihrer Höhlung an das Siebbeinlabyrinth fügt, um des-
XXI, 6. sen untere hintere Zelle zu schliessen. Der *Proc. sphenoidalis*, der hintere der beiden Fortsätze, ist eine vierseitige, medianwärts umgebogene und zu-
XXI, 5. gleich rückwärts gelehnte Platte, die sich an der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers gegen das Pflugscharbein (V) erstreckt.

Die Incisura palatina begrenzt mit der unteren Fläche des Wespenbeinkörpers das ***For. sphenopalatinum***, welches aus der Fossa sphenomaxillaris in die Nasenhöhle führt. XXI, 6.

9. Thränenbein, *Os lacrymale.*

Ein vierseitiges Knochenplättchen, seitliche Decke der vorderen Siebbeinzellen, in die Lücke gefügt, welche vorn von der medialen Kante des Sulcus lacrymalis des Proc. frontalis des Oberkiefers, hinten von der Lamina papyracea des Siebbeins, oben und unten von den medialen Rändern der Orbitalplatten des Stirnbeins und des Oberkieferkörpers eingefasst wird. Auf der äusseren Fläche grenzt die ***Crista lacrymalis post.*** ein vorderes, ausgehöhltes Feld ab, den ***Sulcus lacrymalis***, welcher mit der gleichnamigen Furche des Oberkiefers die ***Fossa lacrymalis*** bildet. Die Crista lacr. selbst läuft abwärts in eine hakenförmige Spitze, ***Hamulus lacrymalis***, aus, deren unterer Rand auf der Incisura lacrymalis des Oberkieferbeins steht. XXI, 7. 8. XXI, 8. XXI 7. 8.

Die innere Fläche des Thränenbeins ist durch horizontale oder schräge Leistchen in flache Zellen abgetheilt. XXI, 9.

10. Muschelbein, *Concha inferior*

besteht aus dem Körper und drei Fortsätzen. Der Körper ist eine dünne, rauhe Platte von der Form eines mit den Rändern eingerollten Myrtenblattes; er liegt, die convexe Fläche aufwärts gerichtet, an der Seitenwand der Nasenhöhle, mit dem Einen, oberen Rande vorn an die Crista turbinalis des Oberkieferbeins, hinten an die gleichnamige Crista des Gaumenbeins befestigt und mit dem anderen, etwas wulstigen Rande frei in die Nasenhöhle ragend. XXII, 3.

Die Fortsätze, ebenfalls platt und dünn, gehen von dem oberen Rande des Körpers aus, Einer abwärts, die beiden anderen aufwärts. Der abwärts ragende Fortsatz, ***Proc. maxillaris***, entspringt von dem Theil des oberen Randes, der zwischen der vorderen und hinteren Befestigung vor dem Hiatus maxillaris vorüberzieht und verschliesst den unterhalb des Anheftungsrandes der Muschel befindlichen Theil dieser Oeffnung. Von den aufwärts gerichteten Fortsätzen legt sich der vordere, ***Proc. lacrymalis***, in die Lücke zwischen dem unteren Ende des medialen Randes des Sulcus lacrymalis und der Lunula lacrymalis (*Lu*) des Oberkieferbeins, stösst mit seinem oberen Rande an den unteren des Thränenbeins und hilft so die mediale Wand des Can. lacrymalis bilden. Der hintere Fortsatz, ***Proc. ethmoidalis***, liegt mitten vor dem Hiatus maxillaris und stösst mit seinem vorderen Rande an den Proc. uncinatus (*Pu*) des Siebbeins. XXII, 1. 2. XXII, 1. 3. XXII, 1 — 3.

11. Nasenbein, *Os nasi.*

In einer medianen Naht aneinander gefügt, füllen die Nasenbeine den Raum, der zwischen der Pars nasalis des Stirnbeins und den Proc. frontales der Oberkieferbeine in der Decke der Nasenhöhle übrig bleibt. Mit ihrem medialen Rande stützen sie sich auf die Lamina perpendicularis des Siebbeins; ihr dicker, rauher, oberer Rand und der obere Theil ihrer hinteren Fläche verbindet sich mit dem Proc. nasalis des Stirnbeins; abwärts allmälig verjüngt, nehmen sie mit dem unteren, scharfen Rande Antheil an der Begrenzung der Apertura pyriformis. Eine seichte Furche an der inneren Fläche, *Sulcus ethmoidalis*, nimmt den N. ethmoidalis auf.

XXII, 5. XXII, 4.

12. Jochbein, *Os zygomaticum.*

Lässt sich zusammengesetzt denken aus zwei unter spitzem Winkel und mit halbmondförmig ausgeschnittenen Rändern aneinander gefügten Platten, einer *Pars orbitalis* und *Pars malaris.* Die scharfe Kante, in welcher die beiden Platten mit ihren vorderen Rändern zusammenstossen, macht den unteren Theil des lateralen und den lateralen Theil des unteren Randes der Orbita aus. Ihr entspricht an der hinteren Fläche des Knochens ein ausgerundeter Winkel, die vordere Begrenzung der Schläfengrube.

XII, 1. XXII, 8.

Die Orbitalplatte ist dreiseitig mit abwärts gekehrter Spitze; ihr oberer, zackiger Rand trägt den Proc. zygomat. des Stirnbeins; ihr medialer Rand legt sich oben (*) an die Crista zygomat. des Temporalflügels, unten (***) auf den Proc. zygomat. des Oberkiefers und schliesst mit dem Theile, der zwischen diesen beiden Befestigungen frei bleibt (**), die Fissura orbit. inf. seitwärts ab.

XXII, 7. 8.

Die Orbitalplatte zeigt die Eingänge zweier, den Knochen in verschiedenen Richtungen durchziehenden, Gefässe und Nerven führenden Canälchen, des *Can. zygomatico-temporalis* und des *Can. zygomatico-facialis.* Der erstere mündet in der Schläfengrube, der andere auf der äusseren Fläche der Wangenplatte.

XXII, 6.

Die Wangenplatte ist unregelmässig vierseitig, an der äusseren Fläche glatt, mit dem rauhen vorderen Theile der inneren Fläche auf dem Proc. zygomat. des Oberkiefers befestigt. Der untere Rand, von Muskelansätzen uneben, trifft an seinem vorderen Ende mit dem Proc. zygomaticus des Oberkiefers in einem abwärts ragenden Höcker, *Tuberositas malaris,* zusammen.

XXII, 8. XXII, 6.

Der hintere Rand ist in seinem oberen, längeren, S- oder zickzackförmig gebogenen Theile frei und scharf; durch seinen unteren gezähnelten Theil, *Proc. temporalis*, verbindet er sich mit dem Proc. zygomat. des Schläfenbeins zum Arcus zygomaticus.

13. Pflugscharbein, *Vomer*.

Eine aufrecht in der Medianebene stehende, meistens aber nach der Einen oder anderen Seite ausweichende, vierseitige Platte, die den hinteren Theil der Nasenscheidewand bildet und mit ihrem hinteren, scharfen Rande die beiden Choanenöffnungen scheidet. Ihr oberer Rand stösst an den Körper des Wespenbeins und legt sich in zwei Blätter, *Alae Vomeris*, auseinander, die eine Rinne einschliessen, in welche das Rostrum sphenoidale aufgenommen wird. Die Seitenränder der Alae stossen an die Proc. vaginales der Gaumenflügel oder werden von denselben verdeckt. Der schräg vorwärts absteigende vordere Rand des Pflugscharbeins ist rinnenförmig vertieft; auf das Eine der die Rinne einfassenden Blätter stützt sich die perpendiculäre Platte des Siebbeins und vor derselben der Knorpel der Nasenscheidewand. Die Spitze, in welcher der vordere und der untere, auf dem Gaumengewölbe befestigte Rand des Pflugscharbeins zusammenstossen, ist abgestutzt und auf die hintere Ecke der Crista incisiva aufgepasst.

XXII, 9. XXII, 10. 11. XXII, 9.

Zwischen dem Pflugscharbein und dem Wespenbeinkörper verlaufen in sagittaler Richtung die *Cann. vomerobasilares*, ein medianer (*) und zwei seitliche, ein oberer (**) und ein unterer (***). Sie enthalten feine Gefäss- und Nervenzweige, welche theils von der Basis des Schädels vorwärts in die Nasenhöhle, theils aus der letzteren rückwärts zur oberen Wand des Pharynx verlaufen.

XXII, 11. 12.

14. Unterkiefer, *Mandibula*.

Zerfällt in den Körper und die beiden Aeste (*Rami*). Der Körper ist ein platter, halb elliptisch gebogener, mit der äusseren Fläche etwas aufwärts gewandter Knochen; sein oberer Rand, *Limbus alveolaris*, zeigt die Mündungen der Alveolen, in denen die Zahnwurzeln stecken; ihnen entsprechen auf der Vorderfläche die *Juga alveolaria*. Der untere Rand des Unterkiefers ist abgerundet, wulstig, sein mittlerer Theil zwischen den Eckzähnen gerade oder selbst etwas eingebogen und durch einen mehr oder minder merklichen Vorsprung, *Tuberculum mentale*, gegen den schräg aufsteigenden, seitlichen Theil abgesetzt. Auf der äusseren Fläche nimmt die Mitte ein dreiseitiges, planes Feld ein, die *Protuberantia mentalis*, welches den transversalen Theil des unteren Randes zur Basis hat und mit der Spitze zwischen die Juga alveolaria der Schneidezähne sich erhebt; die vertieften Stellen zu beiden Seiten desselben werden *Fossae mentales* genannt. Unter dem zweiten Backzahn und in der Mitte der Höhe des Unterkiefers liegt das *Foramen mentale*, der Ausgang eines Canals, der sich vom Can. alveolaris (s. unten) abzweigt und die Vasa und N. mentalia ins Gesicht führt. In der Gegend des vierten Backzahns beginnt die *Linea obliqua*, die rückwärts aufsteigend in den vorderen Rand des Astes übergeht.

XXIII. XXIII, 1. 2. XXIII, 1. XXIII, 1. 5 A.

XXIII, 4. 5. Die innere Fläche ist getheilt durch die schräg absteigende **Linea mylohyoidea**, die dem M. mylohyoideus zum Ursprunge dient. Unter derselben verläuft der **Sulcus mylohyoid.**, der die gleichnamigen Gefässe und Nerven beherbergt. Unmittelbar über dem transversalen Theile des Randes liegen XXIII, 2. 4. neben einander die **Fossae digastricae**, in denen die vorderen Bäuche der Mm. digastrici sich befestigen, darüber die **Spina mentalis**, die Anheftungsstelle der Mm. geniohyoidei und genioglossi.

An dem Aste des Unterkiefers ist die äussere Fläche, besonders gegen XXIII, 1. 2. 3. den unteren Winkel, **Angulus mandibulae**, rauh vom Ansatze des M. masseter. Die innere Fläche zeigt in der Höhe des Zahnrandes den Eingang XXIII, 4. des Can. mandibularis, das **Foramen mandibulare**, und am medialen Rande desselben die **Lingula mandibularis**, ein aufwärts abgerundetes Plättchen, welches vom Lig. accessorium mediale des Unterkiefergelenks umfasst wird. Am oberen Rande ist der Ast durch einen bogenförmigen Ausschnitt XXIII, 3. **Incisura mandibulae**, in zwei Fortsätze getheilt; der hintere Fortsatz, **Proc. condyloideus**, endet in den quer elliptischen Gelenkkopf, der vordere, **Proc. coronoideus**, ist ein platter, rückwärts geneigter Muskelfortsatz, der dem M. temporalis zur Anheftung dient. Sein vorderer Rand verwandelt sich beim Uebergange auf den Körper in eine Rinne, die den Zahnrand um-XXIII, 4. 5 A. fasst und durch eine schwache Firste, **Crista buccinatoria**, getheilt wird. Die letztere, die sich an der äusseren Seite der Backzähne hinzieht, bezeichnet den Ursprung des M. buccinator.

Den Unterkiefer durchzieht ungefähr in der Richtung des Sulcus mylo-XXIII, 5. hyoideus, näher der inneren Oberfläche, als der äusseren, der **Can. mandibularis**, der die Gefäss- und Nervenstämme enthält, von welchen die Zahnwurzeln versorgt werden. Diesseits des Foramen mentale verjüngt er sich plötzlich um mehr als die Hälfte.

B. Knochen der Extremitäten.

Die Unterscheidung der Knochen der Extremitäten in solche des Gürtels und der eigentlichen Extremität und die Verbindungsweise des Gürtels mit den Knochen des Stammes wurde oben (S. 4) angegeben; ebenso, dass jederseits am reifen Skelett der Schultergürtel aus zwei, der Beckengürtel aus Einem Knochen besteht. An der Bildung des Schultergürtels bethei-XXIV, 1. ligen sich das platte Schulterblatt, **Scapula**, und das cylindrische Schlüsselbein, **Clavicula**; den Beckengürtel setzen die Hüftbeine, **Ossa coxae**, zusammen. Vor der Vollendung des Wachsthums zerfallen XXIV. 2 A. beide Gürtel in je drei Knochen, indem am Schulterblatt der **Proc. coracoideus** eine gesonderte Epiphyse darstellt und das Hüftbein durch Knorpelfugen in drei Stücke, Darmbein, **Os ilium**, Schambein, **Os pubis**, und XXIV, 2 B. Sitzbein, **Os ischii**, getrennt ist. Deutlicher, als die Gürtel, entsprechen einander die Knochen der eigentlichen oberen und unteren Extremitäten. XXIV, 2 A. 2 B. Die oberste Abtheilung — Oberarm, Oberschenkel — bildet je ein einziger Knochen, **Humerus**, **Femur**; in der zweiten Abtheilung — Unter-

arm, Unterschenkel — liegen je zwei Röhrenknochen, *Ulna* und *Radius*, *Tibia* und *Fibula*, neben einander. In der dritten Abtheilung, Hand und Fuss, entsprechen sich Hand- und Fusswurzel, Mittelhand und Mittelfuss, Finger und Zehen und deren Phalangen, je zwei für Daumen und grosse Zehe, je drei für die übrigen Finger und Zehen. XXIV, 2 A. 2 B.

Bei dieser im Allgemeinen gleichen Gliederung unterscheiden sich die obere und untere Extremität, abgesehen von der Verschiedenheit der Proportion, in folgenden Punkten: im Ellenbogengelenk articuliren die beiden Knochen der unteren Abtheilung, im Kniegelenk nur die Tibia mit dem Knochen der oberen Abtheilung. An der oberen Extremität stellt der Theil, der den Streckmuskeln des Unterarms zum Ansatze dient, einen Fortsatz der Ulna, das *Olecranon*, dar; an der unteren Extremität ist es ein selbständiger platter Knochen, *Patella*, mit der Tibia durch ein Ligament verbunden. An der Handwurzel zählt man acht, an der Fusswurzel nur sieben Knochen; doch ist dieser Unterschied nur scheinbar, da dem auf der ersten Reihe der Handwurzelknochen articulirenden Erbsenbein (3′) eine Epiphyse des Fersenbeins (III′) entspricht. XXIV, 2 A. XXIV, 2 B. XXIV, 3 A. B.

Die Extremitäten sind mit ihren oberen Abtheilungen symmetrisch gestellt, so dass sie einander ihre Streckseite, Knie und Ellenbogen einander ihren Scheitel zukehren. In dem Verhältnisse zwischen Hand und Fuss stellt sich, beide in natürlicher Haltung, oder wie zum Gehen auf allen Vieren gedacht, die gleichsinnige Anordnung wieder her, dadurch, dass bei der Pronation das untere Ende des Radius sich über das untere Ende der Ulna herüberlegt, wodurch der Handrücken nach vorn, der Daumen an den medialen Rand des Gliedes zu stehen kommt. XXIV, 2 C.

1. Knochen der oberen Extremität.

a. Knochen des Gürtels.

1. Schulterblatt, *Scapula*.

Das Schulterblatt ist ein platter, dünner, schwach nach hinten gewölbter Knochen von dreieckiger Gestalt, mit der schmalsten Seite nach oben, dem spitzesten Winkel nach unten gerichtet. Die Winkel sind demnach als unterer, oberer lateraler und oberer medialer, die Ränder als oberer, medialer und lateraler zu bezeichnen.

Der mediale Rand (Basis) ist leicht gebogen und steht in der Ruhe ziemlich genau vertical; der obere mediale Winkel ist bald stumpf und abgerundet, bald spitz, der untere Winkel ist abgerundet, zuweilen in eine platte Zacke ausgezogen, die die Ursprungsfläche des M. teres maj. (*tmj*) vergrössert. Den lateralen Rand theilt ein niedriger, aber scharfer Kamm (*) in einen die hintere Fläche säumenden Wulst, Ursprungsstätte des M. teres minor (*tm*), und eine Rinne, die der vorderen Fläche angehört (* *). Die Stelle des oberen lateralen Winkels vertritt der Gelenkknopf, *Condylus*, mit der lateralwärts gerichteten, palmenförmigen Gelenkgrube, *Cav. glenoidea*, XXV, 1. 3. XXV, 1. 2. 3. XXV, 1. 2. XXV, 2. 3.

zur Aufnahme des Oberarms. Der zunächst hinter dem Rande der
XXV, 2. Gelenkgrube gelegene, eingeschnürte Theil wird Hals, ***Collum***, genannt;
XXV, 3. ein Höcker am oberen Rande der Gelenkgrube, ***Tuberc. supraglenoidale***,
bezeichnet den Ursprung der Sehne des langen Kopfs des M. biceps, ein
XXV, 1. 2. 3. Höcker unter der Gelenkgrube, ***Tuberc. infraglenoidale***, das obere Ende der
Ursprungssehne des M. anconeus long. Unmittelbar neben dem Tuberc.
supraglenoidale erhebt sich vom oberen Rande des Schulterblatts der ***Proc.***
XXIV, 1—3. 5. ***Coracoideus***, ein hakenförmig erst auf-, dann lateralwärts gerichteter Muskel-
fortsatz, dessen Spitze dem M. coracobrachialis und dem kurzen Kopf des
M. biceps zum Ursprunge, dem M. pectoralis minor zum Ansatze dient.
Medianwärts neben der Wurzel dieses Fortsatzes ist der Ausschnitt des
XXV, 1. 2. oberen Randes des Schulterblattes, ***Incisura scapulae***, über welchen Nerven
und Gefässe auf die Rückseite des Knochens verlaufen.

Die vordere Fläche des Schulterblatts ist eine flach vertiefte, von meh-
reren, gegen den Condylus convergirenden Leisten durchzogene Grube,
XXV, 4. ***Fossa subscapularis***, die von dem gleichnamigen Muskel eingenommen wird.
XXV, 2. Von ihr trennt sich oben und unten ein planes dreiseitiges Feld (*s*, *s''*) ab;
an diese Felder und an eine feine, dieselben verbindende Furche (*s'*) in-
serirt sich der M. serratus ant.

XXV, 4. Die hintere Fläche theilt der Schulterkamm, ***Spina scapulae***, in
XXV, 1. 4. eine obere kleinere und eine untere grössere Grube, die ***Fossa supraspinata***
und ***F. infraspinata***. In diesen beiden Gruben liegen die Muskeln glei-
chen Namens. Der Schulterkamm erstreckt sich mit seinem angewachsenen
Rande in fast querer, wenig ansteigender Richtung, allmälig an Höhe
zunehmend, bis an die Wurzel des Condylus; sein hinterer freier Rand
XXV, 1. 2. 5. zieht sich in einen platten Fortsatz, das ***Acromion***, aus, der über dem
Schultergelenk vorwärts umbiegt und an der medialen Fläche seiner Spitze
XXV, 1. 2. die flache elliptische Gelenkfläche, ***Facies articularis acromii***, trägt, mit
welcher das Acromialende des Schlüsselbeins articulirt.

2. Schlüsselbein, *Clavicula*.

XXV, 5. Ein schlank S-förmiger Knochen, am oberen Rande des Thorax zwi-
schen dem Acromion und der Incisura clavicularis des Brustbeins eingelenkt.
Die an das Schulterblatt stossende oder acromiale Hälfte desselben ist vor-
wärts concav, die sternale Hälfte vorwärts convex. Die acromiale Hälfte
XXV, 7. ist, wie die Durchschnitte zeigen, platt, die sternale dreiseitig prismatisch.
Demnach hat das acromiale Ende eine elliptische, plane, das sternale Ende
eine dreiseitige Gelenkfläche. Die untere Fläche ist durch zwei Rauhig-
XXV, 6. keiten, die Eine, ***Tuberositas costalis***, am sternalen Ende, die andere, ***Tubero-
sitas scapularis***, am acromialen Ende ausgezeichnet; an jene heftet sich das
Lig. costoclaviculare, an diese das Lig. coracoclaviculare post. Eine seichte
Furche (*sc*) zwischen beiden bezeichnet den Ansatz des M. subclavius.

b. Oberarmknochen.

Armbein, *Humerus.*

Das obere Ende des Armbeins ist ein kugeliger, das untere ein quer- XXVI. liegender, wesentlich cylindrischer Gelenkkopf; der Körper ist demgemäss in der Nähe des oberen Endes cylindrisch, in der Nähe des unteren Endes XXVI, 4. abgeplattet.

Der obere, kugelige Gelenkkopf, ***Caput humeri***, ruht, median-rückwärts XXVI, 1. 2. 3. gewandt und ringsum von einer Einschnürung, ***Collum***, umgeben, auf einem sanft ausgeschweiften Vorsprung. Zunächst dem Kopf nehmen den seitlichen Umfang zwei Höcker ein, ***Tuberculum majus*** und ***Tub. minus***, die eine im oberen Theil überknorpelte Rinne, ***Sulcus intertubercularis***, zwischen sich fassen. Der grössere laterale Höcker dient drei hinteren Schulterblattmuskeln, der kleinere mediale dem M. subscapularis zur Insertion. Vom Tub. maj. zieht sich die ***Spina tuberc. majoris*** abwärts und endet in XXVI, 1. eine Rauhigkeit (*pm*), die Ansatzstelle des M. pectoralis major; ebenso geht das Tub. minus in eine ***Spina tub. minoris*** über, die mit einer Rauhigkeit (*tmj*), der Ansatzstelle der Mm. teres major und latissimus, endet. Unter der Spina tub. maj. bezeichnet eine rauhe Fläche (*d*) den Ansatz des M. deltoideus; unter der Spina tub. min., zwischen den Ursprüngen des M. brachialis int., lässt eine schwächere Rauhigkeit (*c*) den Ansatz des M. coracobrachialis erkennen. Ueber die untere Hälfte des Armbeins läuft an der Vorderfläche eine stumpfe Kante, ***Angulus ant.***, herab; die laterale, ***Ang.*** XXVI, 1. ***lateralis***, nimmt ihren Anfang auf der Rückenfläche, von der Deltoideus- XXVI, 1. 2. 3. Rauhigkeit durch eine Furche (*) geschieden, die sich um die laterale XXVI, 2. Fläche des Armes windet und dem Verlauf des N. radialis entspricht. Die mediale Kante, ***A. med.***, ist minder scharf, biegt aber am unteren Ende XXVI, 1. 2. weiter von der Längsaxe des Knochens ab. Sie geht in den starken medialen Vorsprung des unteren Endes des Armbeins, ***Epicondylus medial.***, über, von dessen Vorderfläche die oberflächlichen Muskeln der Beugeseite des Unterarms entspringen, während über seine hintere Fläche, im ***Sulcus*** XXVI, 2. ***ulnaris***, der N. ulnaris herabläuft. Der schwächere ***Epicondylus later.*** XXVI, 1. 2. 3. ist die Ursprungsstätte der oberflächlichen Muskeln der Streckseite des Unterarms.

Der untere Gelenkkopf zerfällt in zwei Abtheilungen, die ***Trochlea***, auf XXVI, 1. 2. welcher die Ulna, das ***Capitulum***, auf welchem der Radius articulirt. Die XXVI, 1. 3. Trochlea hat den fast vollständigen Umfang eines Cylinders dadurch, dass über derselben sowohl die vordere, als die hintere Fläche des Armbeins mit einem tiefen Eindruck versehen sind, der ***Fossa ant. maj.*** und der XXVI, 1. 5. ***Fossa olecrani.*** Die überknorpelte Fläche des Capitulum erstreckt sich nicht XXVI, 2. 5. auf die Rückseite und über ihr findet sich nur an der Vorderfläche eine seichte Vertiefung, die ***Fossa ant. min.*** XXVI, 1.

c. Unterarmknochen.

1. Ulna, Ellenbogenbein.

Der Körper ist dreiseitig prismatisch, mit einer medialen, einer vorderen und einer hinteren Fläche; die beiden letztgenannten stossen in der scharfen, dem Radius zugekehrten *Crista interossea* zusammen, an welcher das
XXVII, 2. 4. Lig. interosseum befestigt ist. Am oberen Ende springt vorwärts der *Proc. coronoideus* vor, der einen Theil der Ellenbogengelenkfläche trägt; unter
XXVII, 4. ihm befindet sich die *Tuberositas ulnae*, die Anheftungsstelle des M. brachialis int. Der über den Proc. coronoideus hervorragende Theil der Ulna wird Ellenbogenfortsatz, *Olecranon*, genannt; seine vordere Fläche hilft die Gelenkfläche, *Fossa sigmoidea*, bilden; an seine hintere Fläche befestigt sich
XXVII, 1. 4. längs dem oberen Rande die Sehne des M. extensor triceps (*et*), lateralerseits
XXVII, 6. der M. anconeus quartus (*aq*), medialerseits der Ursprung des M. ulnaris int. (*ui*). Der obere Rand der lateralen Fläche des Proc. coronoideus ist eine schwach ausgehöhlte Gelenkfläche, *Sinus lunatus*, in welcher der Seiten-
XXVII, 5. rand des Köpfchens des Radius sich dreht.

Das untere Ende der Ulna, *Capitulum*, ist ein Gelenkkopf mit kreis-
XXVII, 1. 4. runder, schwach eingedrückter Endfläche und theilweise, gegen den Radius, überknorpelter Seitenfläche, *Circumferentia articularis*; der Mitte der letz-
XXVII, 1. 4. 5. teren gegenüber ragt am medialen Rande der *Proc. styloideus* hervor, an
XXVII, 1. 3. 4. welchen die Bandscheibe des Handgelenks sich anheftet.

2. Radius.

Ebenfalls dreiseitig prismatisch, jedoch mit mehr abgerundeten Kanten und mit gegen die Ulna gerichteter *Crista interossea*.

XXVII, 2. Das obere Ende, *Capitulum*, ist eine niedere cylindrische Scheibe,
XXVII, 1. deren Endfläche und deren der Ulna zugekehrter Seitenrand, *Circumferen-*
XXVII, 1. 7. *tia articularis*, überknorpelt ist. Das Köpfchen sitzt auf einem dünneren Halse, *Collum*, welchen abwärts der Vorsprung, *Tuberositas*, begrenzt, der dem M. biceps brachii zur Insertion dient. Eine Rauhigkeit in der Mitte der lateralen Fläche (*pt*) bezeichnet die Insertion des M. pronator teres.

XXVII, 7. Gegen das untere Ende nimmt der Radius an Umfang zu; die Crista interossea verbreitert sich zu einem dreiseitigen Felde, dessen unterer überknorpelter Rand, *Sinus lunatus*, auf dem unteren Ende der Ulna rotirt.
XXVII, 7. 8. Am gegenüberliegenden Rande ragt der *Proc. styloideus* hervor, der die
XXVII, 1. 3. 7. 8. laterale Spitze der dreiseitigen überknorpelten Endfläche des Radius trägt. Eine Kante, die diese Endfläche in sagittaler Richtung durchzieht, ent-
XXVII, 3. spricht dem Zwischenraum des Kahn- und Mondbeins in der ersten Reihe der Handwurzelknochen.

Ueber die hintere Fläche des unteren Endes des Radius verlaufen mehrere Furchen, unter welchen sich durch ihre Tiefe diejenige (*epl*) aus-
XXVII, 7. zeichnet, in der die Sehne des M. extensor pollicis long. gleitet.

d. Knochen der Hand.

α. Handwurzelknochen, *Ossa carpi.*

Es sind acht unregelmässig gestaltete Knochen in zwei Reihen von je vier Knochen vertheilt. In der ersten Reihe folgen einander, vom Daumen- zum Kleinfingerrande, das Kahnbein, *Os scaphoideum* (*S*), das Mondbein, *Os lunatum* (*L*), und das Pyramidenbein, *Os pyramidale* (*Py*); der vierte Knochen dieser Reihe, das Erbsenbein, *Os pisiforme* (*Pi*), articulirt auf der Volarfläche des Pyramidenbeins. Die Knochen der zweiten Reihe sind, in derselben Richtung aufgezählt, das Trapezbein, *Os trapezium* (*Tr*), das Trapezoidbein, *Os trapezoides* (*Trd*), das Kopfbein, *Os capitatum* (*C*) und das Hakenbein, *Os hamatum* (*H*). Jeder dieser Knochen, das Erbsenbein ausgenommen, wendet der Dorsal- und Volarfläche (*h*) der Hand je eine rauhe Fläche zu; die drei neben einander liegenden Knochen der ersten Reihe articuliren durch obere Gelenkflächen (*s*) mit den Unterarmknochen, durch untere Gelenkflächen (*i*) mit der zweiten Reihe der Handwurzelknochen. Die Knochen der zweiten Reihe stehen durch ihre unteren Gelenkflächen mit den Knochen der Mittelhand in Verbindung. An der Daumen- (*d*) und Kleinfingerseite (*k*) tragen die Handwurzelknochen überknorpelte Flächen zur Articulation mit den Knochen derselben Reihe; eine Ausnahme machen die vier am Rande der Handwurzel gelegenen Knochen, an welchen die Dorsal- und Volarflächen durch rauhe Seitenflächen in einander übergehen. Die der Hohlhand zugekehrte Concavität der mit einander verbundenen Knochen wird noch vertieft durch die vier *Eminentiae carpi*, die *Tuberositas ossis Scaphoidei* und *Tub. ossis trapezii* am Daumen-, das Erbsenbein und den Haken, *Uncus*, des Hakenbeins am Kleinfingerrande. Die erste Reihe der Handwurzelknochen stellt ausserdem einen abwärts concaven Bogen dar, der das Kopfbein aufnimmt; in der zweiten Reihe trägt das Trapezbein die sattelförmige Gelenkfläche für den ersten Mittelhandknochen; die Betheiliguug der Handwurzel an der Bildung der Gelenkflächen für die übrigen Mittelhandknochen zeigt Taf. XXVIII, Fig. 4.

XXVIII, 1. 3.
XXVIII, 3. 6.
XXVIII, 1. 3. 4.
XXVIII, 3.
XXVIII, 4.
XXVIII, 3.
XXVIII, 3.
XXVIII, 3. 4.

β. Mittelhandknochen, *Ossa metacarpi.*

Fünf Röhrenknochen, welche mit dem verdickten oberen Ende, *Basis*, auf der zweiten Reihe der Handwurzelknochen eingelenkt sind und auf dem unteren, volarwärts das Mittelstück überragenden Ende, dem *Capitulum*, die Grundphalangen der Finger tragen. Die Basen der vier medialen Mittelhandknochen articuliren mittelst der einander zugewandten Flächen (*); unterhalb der Gelenkflächen tragen sie Grübchen (**) zur Anheftung der Ligg. accessoria. Die oberen Enden des zweiten und dritten Mittelhandknochens sind tief eingeschnitten, zweizackig; an die laterale Zacke des dritten, *Proc. Styloideus*, inserirt sich der M. radialis ext. brevis.

XXVIII, 2. 10 — 12.
XXVIII, 10. 11.
XXVIII, 2. 11

XXVIII, 2.

Der Körper des ersten Mittelhandknochens ist gleichmässig dreiseitig prismatisch, der Körper der übrigen zeigt an der Dorsalfläche der Basis zunächst eine Kante, die sich gegen das Capitulum zu einer dreiseitigen Fläche verbreitert; an der Volarfläche findet das Umgekehrte statt.

XXVIII, 10. 11.

Das Köpfchen besitzt eine kugelförmige Endfläche und an jeder Seite einen tiefen Eindruck, der dem Lig. accessorium zum Ursprunge dient. Der vordere Rand der Gelenkfläche ist tief eingebogen und dadurch diese Fläche in je zwei Spitzen verlängert, auf welchen am Daumen, öfters einseitig auch am kleinen und am Zeigefinger, die linsenförmigen Sesambeine, *Ossa Sesamoidea*, articuliren. (XXVIII, 7. 8.)

γ. Phalangen.

XXVIII, 13. 14. XXVIII, 7.

Man unterscheidet an jedem der vier medialen Finger eine Grund-, End- und Mittelphalange; dem Daumen fehlt die Mittelphalange. Die Körper der Phalangen haben sämmtlich transversal gewölbte Dorsal- und plane oder leicht ausgehöhlte Volarflächen, die sich in scharfen Seitenrändern vereinigen. (XXVIII, 15. 16.) Die Enden überragen das Mittelstück sowohl im sagittalen, wie im transversalen Durchmesser. (XXVIII, 9. 13. 14.) Die Grundphalangen haben am oberen Ende eine flach kugelförmig vertiefte Gelenkfläche; die Gelenkfläche des unteren Endes ist ein liegender, in der Mitte eingebogener Cylinderabschnitt. Diesem Kopf entspricht eine mit einer mittleren Hervorragung versehene Pfanne am oberen Ende der Mittelphalange. Das untere Ende der Mittel- und das obere Ende der Endphalange articuliren in der nämlichen Weise. Das untere Ende der Endphalange ist eine breite, hufeisenförmig gekrümmte Platte, *Tuberositas unguicularis*, die den Nagel stützt. An den Seitenflächen sind die Köpfchen der Grund- und Mittelphalangen ebenso und zu demselben Zwecke vertieft, wie die Köpfchen der Mittelhandknochen.

2. Knochen der unteren Extremität.

a. Knochen des Gürtels der unteren Extremität.

Hüftbein. *Os coxae.*

Ein platter, unter der Mitte sanduhrförmig eingeschnürter Knochen, mit concavem vorderen und hinteren, convexem oberen und unteren Rande. Die obere Hälfte liegt in der Seitenwand, die untere, abwärts geneigt, in der vorderen Wand des Rumpfes. An der schmalsten Stelle befindet sich auf der äusseren Fläche dem vorderen Rande genähert, die tiefe Gelenkhöhle, *Acetabulum*, zur Aufnahme des Schenkelkopfs; (XXIX, 1. 4.) darunter eine eiförmige Lücke, *Foramen obturatorium*, die von dem gleichbenannten Ligament fast vollständig ausgefüllt wird.

Vor dem siebenten Lebensjahre wird das Hüftbein durch eine transversale, fast mitten über die Gelenkpfanne verlaufende Synchondrose in zwei Abtheilungen, Darmbein, *Os ilium*, und Leistenbein, *Os pubo-ischia-* (XXIV, 2 B.)

dicum, geschieden; die untere, ringförmige Abtheilung zerfällt mittelst einer verticalen, durch das Foramen obturatorium unterbrochenen Synchondrose in einen vorderen und hinteren Halbring, Schambein, *Os pubis*, und Sitzbein, *Os ischii*. Abweichend von der sonst üblichen Namengebung hat man der Beschreibung und Benennung der Regionen des Hüftbeins den unreifen Zustand, die ursprüngliche Trennung desselben in drei Stücke zu Grunde gelegt; man unterscheidet an dem Schambein und Sitzbein je einen Körper, der an der Bildung der Pfanne Theil nimmt, und theilt den vom Körper abwärts ragenden Bogen in je einen oberen und unteren Ast, *Ramus sup.*[1]) *oss. pubis* und *R. inf.*[2]) *oss. pubis*, *Ramus sup.*[3]) *oss.* XXIX, 1. *ischii* und *R. inf.*[4]) *oss. ischii.*

Der convexe obere Rand des Hüftbeins, der Darmbeinkamm, *Crista oss. ilium*, gehört dem Darmbein an; er ist dick, rauh und durch eine mittlere Kante, *Linea intermedia*, entsprechend dem Ansatze der drei Bauchmuskeln XXIX, 3. in drei Lippen getheilt. Die Ecke, in welcher der Kamm des Darmbeines mit dem vorderen concaven Rande zusammentrifft, *a*, ist in eine Spitze, die XXIX, 1. *Spina iliaca ant. sup.*, ausgezogen, von welcher die Mm. tensor fasciae und XXIX, 3. sartorius entspringen. Weiter abwärts folgt ein zweiter ähnlicher Fortsatz *c*, die *Spina iliaca ant. inf.*, von welcher ein Zipfel der Ursprungssehne XXIX, 1. 3. des M. rectus femoris ausgeht. Der seichte Ausschnitt zwischen den beiden Spinae iliacae antt. *b* wird *Incisura iliaca minor* genannt. Vor der Pfanne XXIX, 1. liegt der tiefe und glatte Ausschnitt, *Incisura iliaca major d*, mit welchem der vordere Rand des Darmbeins in den vorderen Rand des Schambeins umbiegt; sie wird unterbrochen durch einen stumpfen Vorsprung, *Eminentia* XXIX, 2. 3. *iliopectinea*, der von der Verknöcherung der Synchondrose zwischen Darm- und Leistenbein herrührt. An die untere vordere Ecke des Hüftbeins *e* stösst die obere Spitze der *Synchondrosis ossium pubis*, durch welche die Schambeine XXIX, 2. 6. beider Seiten an einander haften. Am hinteren Rande des Hüftbeins folgen einander in umgekehrter Ordnung, von unten nach oben, ein rauher Muskel- XXIX, 1. fortsatz *A*, *Tuber ischiadicum*, von welchem ein Theil der Flexoren und XXIX, 2. 3. 4. Adductoren des Schenkels entspringt, dann ein kleiner, überknorpelter, der Sehne des M. obturator int. als Rolle dienender Einschnitt *B*, *Incisura* XXIX, 1. *ischiad. minor*, ein zweiter, platter Fortsatz *C*, *Spina ischiadica*, Ursprungs- XXIX, 3. stätte des M. coccygeus und über diesem, hinter der Pfanne, der tiefe glatte Einschnitt *D*, *Incisura ischiadica major*, durch welchen der M. pyriformis XXIX, 1. 6. das Becken verlässt; endlich die Ecke *E*, in der der hintere Rand des Hüftbeins mit dem oberen zusammenstösst; sie ist durch eine niedrige Einbiegung in zwei Zacken, *Spina post. inf.* und *Sp. p. sup. ossis ilium*, getheilt; XXIX, 1. 2. 3 die untere Zacke entspricht der unteren Spitze der Articulationsfläche, *Facies auricularis*, in der das Hüft- und Kreuzbein zusammengefügt sind. XXIX, 2. 3.

Auf der äusseren Fläche des Hüftbeins bezeichnet die *Linea glutea* XXIX, 1. 6. *post.* den Ursprung des M. gluteus maximus, die *Linea glutea ant.* die Grenze zwischen den Ursprüngen der Mm. glutei medius und minimus. Unterhalb der Spina iliaca ant. inf. fällt mit dem vorderen Rande des Hüftbeins der Rand der Pfanne zusammen. Der halbmondförmige überknor-

---

1) Horizontaler Ast. 2) Absteigender Ast. 3) Absteigender Ast. 4) Aufsteigender Ast.

XXIX, 4. 6. pelte Theil derselben umschliesst ein vertieftes rauhes Feld, *Fossa acetabuli*, welches abwärts durch die *Incisura acetabuli* auf die äussere Fläche des oberen Sitzbeinastes sich fortsetzt. Der knorpelige Theil der Pfanne überragt mit der hinteren Spitze eine Rinne (*), die zur Incisura ischiadica minor führt und die Sehne des M. obturator. int. aufnimmt; von der vorderen Spitze geht die *Crista obturatoria* vorwärts zum *Tuberc. oss. pubis*, der medialen Insertionsstelle des Schenkelbogens. Von dem scharfen Rande des For. obturatorium springen im oberen Theile desselben einander gegenüber zwei Zacken vor, *Tuberc. obturat. sup.* und *T. o. inf.*, zwischen welchen der obere Rand des Lig. obturatorium sich ausspannt. Der obere Rand des For. obturatorium bildet eine an der unteren Fläche des Schambeins von innen nach aussen verlaufende Furche, *Sulcus obturatorius*.

XXIX, 4. — XXIX, 2. 3. 4. — XXIX, 2. 3.

Die innere Fläche des Hüftbeins, im Allgemeinen glatt, wird durch die *Crista iliopectinea*, die sich von der Articulatio sacro-iliaca zum Tuberculum ossis pubis erstreckt, in zwei Abtheilungen geschieden, von denen die obere dem oberen (grossen), die untere dem unteren (kleinen) Becken angehört. Da die Crista iliopectinea die Synchondrose des Darm- und Leistenbeins spitzwinklig kreuzt, so gehört ein Theil des Leistenbeins dem oberen, ein Theil des Darmbeins dem unteren Becken an. Das auf dem Schambein verlaufende Ende der Crista iliopectinea[1]) ist scharf und dient Fasern des M. pectineus zum Ursprung. Hinter der Facies auricularis und einer von der oberen Spitze derselben zum Darmbeinrande aufwärts gezogenen Linie ist die innere Fläche des Darmbeins sehr uneben, eine *Tuberositas iliaca*, von der Anheftung der starken Bänder, die das Hüftbein mit dem Kreuzbein verbinden.

XXIX, 2. — XXIX, 2. 3. 6.

In ihrer natürlichen Verbindung mit dem Kreuz- und Steissbein bilden die Hüftbeine das Becken, *Pelvis*. Die Grenze zwischen dem oberen und unteren Becken wird vervollständigt durch den Vorsprung, *Promontorium*, den der untere Rand des fünften Bauchwirbels mit dem Kreuzbein bildet und durch die über die vordere Fläche des letzteren verlaufende stumpfe Kante. Die Grenze sowohl als die von ihr umschlossene Ebene nennt man Beckeneingang, *Apertura pelvis sup.* Die untere Oeffnung bildet am knöchernen Becken drei Buchten, eine mediane, *Arcus pubis*, zwischen den unteren Rändern der Leistenbeine, und zwei seitliche, *Incisurae sacroischiadicae*, zwischen den hinteren Rändern der Hüftbeine und dem Kreuzbein. An der Begrenzung des Beckenausgangs, der *Apertura pelvis inf.*, nimmt das vom Tuber ischiadicum zum Kreuzbein gespannte *Lig. sacrotuberosum* Theil (s. Bdl.).

XXIV, 1. — XXIX, 5.

Der Beckeneingang liegt in einer mit dem vorderen Rande abwärts geneigten Ebene, deren Neigung bestimmt wird durch den Winkel, den eine in der Medianebene vom hinteren zum vorderen Rand gezogene Linie, *Conjugata*, mit dem Horizont bildet. Für die Conjugata des Beckeneingangs x beträgt er im Mittel 60°, für die Normalconjugata z, die von der Mitte des dritten Kreuzwirbels zum oberen Rande der Synchondrose geführt wird, beträgt er 30°. Der von der Conjugata des Beckenausgangs

XXIX, 7.

[1]) *Pecten s. Crista ossis pubis.*

y und der Horizontalen eingeschlossene Winkel schwankt zwischen 7 und 27°.

Von allen Theilen des Skeletts zeigt das Becken die auffallendsten Geschlechtsunterschiede. Insbesondere sind am weiblichen Becken die Darmbeine mehr gegen den Horizont geneigt, die unteren Ränder beider Leistenbeine stossen in einem stumpferen Winkel zusammen, und der Schambogen ist minder spitz, die untere Apertur absolut und relativ weiter.

b. Knochen des Oberschenkels.

Schenkelbein, *Femur*.

Der Körper des Schenkelbeins ist cylindrisch, nähert sich aber der dreiseitig prismatischen Gestalt durch zwei longitudinale Kanten, eine hintere, ***Crista femoris***, welche öfters der Länge nach gefurcht und dadurch in ein ***Labium laterale*** und ***Lab. mediale*** getheilt ist, und eine mediale, stumpfere, ***Angulus medialis***, die vom oberen Ende des Körpers gegen den medialen Rand des unteren Endes herabzieht. Vom oberen Ende des Körpers geht median auf- und etwas vorwärts der Hals (*Cl*) ab, auf welchem der überknorpelte, kuglige Gelenkkopf (*Cp*) sitzt; in der Mitte des letzteren findet sich die ***Fossa capitis***, Insertionsstätte des Ligam. teres.

XXX, 2. 3.
XXX, 4. 6.
XXX, 1. 6.
XXX, 1.2.3.4.
XXX, 2. 4.

An der Grenze des Körpers und Halses zieht über die hintere Fläche des ersteren schräg abwärts vom lateralen zum medialen Rande ein Wulst, ***Crista intertrochanterica***, aus welchem der Hals, wie aus einem Kragen hervortaucht. Der Wulst endet unten mit einem medianwärts vorspringenden, kegelförmigen Fortsatz, ***Trochanter minor***, an den der M. iliopsoas sich ansetzt; oben geht er in den medianwärts gebogenen, hakenförmigen Fortsatz, ***Trochanter major***, über. An diesen Fortsatz und die von ihm begrenzte Grube, ***Fossa trochanterica***, setzen sich die äusseren Hüftmuskeln an. Von der Wurzel des grossen Trochanter geht an der Vorderfläche des Schenkelbeins die ***Linea obliqua femoris*** herab und unter dem Trochanter minor in die Crista femoris über. Sie bezeichnet den Ansatz des Kapselbandes und den Ursprung der oberen Fasern des M. vastus medialis. Von der Stelle, wo sie die Crista femoris erreicht, theilt sich diese aufwärts in zwei gegen die beiden Trochanteren divergirende Linien. In der lateralen, zum *Trochanter major* aufsteigenden Linie findet sich öfters eine stumpfe, dem *Trochanter tertius* mancher Säugethiere entsprechende Hervorragung (*), die einer Zacke des M. gluteus max. zum Ansatz dient (Waldeyer, Archiv für Anthropologie, XII, 463. Fürst, ebendas., XIII, 321).

XXX, 2. 4.
XXX, 1.2.3.4.
XXX, 4.
XXX, 1. 2. 4.
XXX, 4.

Auf dieselbe Weise gehen die Lippen der Crista femoris gegen das untere Gelenkende auseinander, eine dreiseitige Fläche, das ***Planum popliteum***, zwischen sich fassend. Durch den Hinzutritt dieser Fläche gewinnt das untere Ende des Schenkelbeins eine vierseitig prismatische Form. Von den Seitenflächen desselben erheben sich der ***Epicondylus lateralis*** und ***E. medialis*** und über dem Epicond. medialis ein *Tuberculum supracondyloideum*, stumpfe Höcker, die von Bändern und Muskeln zum Ansatz benutzt werden. In sagittaler Richtung verdickt sich das untere Ende des Schenkelbeins durch

XXX, 2. 6.
XXX, 1. 2. 3. 5.

zwei von der hinteren Fläche ausgehende, halbkreisförmige Vorsprünge,
XXX, 2. 3. 5. ***Condylus medialis*** und ***Cond. lateralis***; sie begrenzen mit einander einen
XXX, 2. 5. tiefen Ausschnitt, ***Fossa intercondyloidea***, die durch die ***Linea intercondyloidea*** gegen das Planum popliteum abgesetzt ist. Die unteren Flächen der Condylen sind überknorpelt und vereinigen sich nach vorn zu einer Gelenkfläche, welche die untere Endfläche des Knochens einnimmt und sich, an der Vorderfläche desselben, durch eine verticale Vertiefung getheilt, eine kurze Strecke weit heraufzieht.

c. Unterschenkelknochen.

Das Skelett des Unterschenkels besteht aus zwei Röhrenknochen, *Tibia*
XXXI, 2. und *Fibula*, die durch das ***Lig. interosseum*** verbunden sind, und der nach Art eines Sesambeins in der Sehne der Streckmuskeln eingeschlossenen Patella.

1. Patella, Kniescheibe.

XXXI, 4. 5. 6. Platt, mit rauher convexer Vorderfläche, überknorpelter, concaver und durch eine Längsfirste getheilter hinterer Fläche, abwärts in eine stumpfe Spitze, ***Apex patellae***, ausgezogen, von der das Lig. patellae inf. seinen Ursprung nimmt.

2. Tibia, Schienbein.

der stärkere, mediale der beiden Röhrenknochen, hat einen dreiseitig prismatischen Körper. Eine median vorwärts gerichtete Fläche liegt unmittelbar unter der Haut, die vordere Fläche ist von den Streckmuskeln, die hintere von den tiefen Beugemuskeln bedeckt. Die mediale und vordere Fläche stossen in einer scharfen Kante, die vordere und hintere in
XXXI, 1. 2. 8. der ***Crista interossea*** zusammen, an die das Lig. interosseum befestigt ist. Ueber den oberen Theil der hinteren Fläche zieht von der lateralen Ecke des
XXXI, 7. oberen Randes schräg abwärts die ***Linea poplitea***, die Grenze zwischen dem unteren Rande des M. popliteus und dem Ursprung des M. soleus bezeichnend. Gegen das obere Ende nimmt die Tibia an Breite zu, während die vordere Fläche sich schräg rückwärts neigt. Ein Wulst an der Vorder-
XXXI, 1. 8. fläche in der Nähe des oberen Endes ist die ***Tuberositas patellaris***, an die das Lig. patellae inf. sich inserirt. Der fast verticale, rauhe Rand, der die
XXXI, 7. Endfläche trägt, wird ***Margo infraglenoidalis*** genannt; unter ihm zeigt sich
XXXI, 7. 8. an der lateralen Fläche die ***Superficies articularis fibularis***, mit der das obere Ende der Fibula articulirt. Die obere Endfläche hat zwei flach vertiefte, zur Aufnahme der Condylen des Schenkelbeins bestimmte Gelenkflächen,
XXXI, 7. 9. zwischen denselben eine Hervorragung, ***Eminentia intercondyloidea***, und
XXXI, 9. vor und hinter dieser je eine Grube, ***Fossa intercondyloidea ant.*** und ***F. i. post.***, aus welchen die Ligg. cruciata entspringen.

Gegen das untere Ende wird die Tibia vierseitig durch Einschiebung
XXXI, 7. 8. der ***Incisura fibularis***, in der das untere Ende der Fibula ruht. Aus der
XXXI, 3. 7. medialen Fläche geht der ***Malleolus medialis*** hervor, ein stumpfer Fortsatz, dessen Innenfläche zur Vergrösserung der unteren Gelenkfläche der Tibia
XXXI, 7. benutzt wird, und dessen hintere Fläche der ***Sulcus malleoli medialis*** durchzieht, in welchem die Sehnen der Beugemuskeln gleiten.

3. Fibula, Wadenbein.

Der Körper ist dreiseitig prismatisch, die *Crista interossea* liegt in der Mitte seiner medialen Fläche. Aus seinem oberen Ende geht der verdickte Kopf, *Capitulum*, hervor, der die leicht ausgehöhlte Gelenkfläche, *Superficies articul. tibialis*, trägt, die sich an die entsprechende Gelenkfläche der Tibia anlegt. Von den drei stumpfen Höckern, die sie umgeben, wird die mittlere (*bf*) durch den Ansatz des M. biceps femoris eingenommen; von der vorderen (*pl*) entspringt ein Kopf des M. peroneus long., von der hinteren (*s*) ein Kopf des M. soleus. XXXI, 2. 10. XXXI, 10.

Am unteren Ende geht aus der Crista interossea eine vierseitige, auf- und abwärts zugespitzte Fläche hervor, deren obere Hälfte (*) in die Incisura fibularis der Tibia passt und deren untere, überknorpelte Hälfte (**) die Gelenkfläche des Unterschenkels vervollständigt, die den Kopf des Sprungbeins aufnimmt. Die seitlichen Flächen des unteren Endes der Fibula gehören dem lateralen Knöchel, *Malleolus lateralis*, an. In einer Furche der hinteren Fläche desselben, *Sulcus malleoli later.*, gleiten die Sehnen der Mm. peronei. XXXI, 3. XXXI, 3. 10. XXXI, 10.

d. Knochen des Fusses.

Man theilt sie, entsprechend denen der Hand, in die Knochen der Fusswurzel, des Mittelfusses und der Zehen (Phalangen). Zur Bildung der Fusswurzel tragen sieben Knochen bei, das Fersenbein, *Calcaneus*, Sprungbein, *Talus*, Schiffbein, *Naviculare*, die drei Keilbeine, *Cuneiformia* I — III, und das Würfelbein, *Cuboideum*. Die Zahl der Mittelfussknochen, *Metatarsi*, beträgt fünf, und ebenso viel die Zahl der Zehen, von denen die mediale (grosse) zwei, die vier lateralen je drei Phalangen besitzen. Die Knochen der Fusswurzel und des Mittelfusses setzen eine im sagittalen und transversalen Durchmesser aufwärts gewölbte Platte zusammen, auf deren Gipfel der Unterschenkel eingelenkt ist. Sie stützt sich auf den Boden hinten mit dem Rand des Fersenbeins, vorn mit den Gelenkenden der Mittelfussknochen, insbesondere mit dem vorderen Ende des Mittelfussknochens der zweiten und dritten Zehe (Beely, Langenbeck's Archiv, XXVII, 10). Dadurch dass die hinteren Fusswurzelknochen über einander, die vorderen und die Mittelfussknochen neben einander liegen, erinnert die Gestalt des Fusses an die eines Fächers; er lässt sich der Länge nach in zwei Elemente zerlegen, welche mit den vorderen Enden in Einer Horizontalen gelegen sind, mit den hinteren aber sich so über einander schieben, dass die dreizehige mediale Abtheilung auf der zweizehigen lateralen ruht. XXXII, 1. XXXII, 3. 4. XXXII, 2. XXXII, 5.

α. Fusswurzelknochen, *Ossa tarsi*.

Wie die entsprechenden Knochen der Hand, tragen die Knochen der Fusswurzel mit rauhen Flächen zur Bildung des Rückens, der Sohle und der Seitenränder des Fusses bei; doch sind auch die Flächen, die sie einander

gegenseitig zuwenden, nur theilweise überknorpelt, und es bleibt ein ver- XXXII, 2, z. 6. hältnissmässig grosser Theil derselben rauh, um Bändern, die die articulirenden Knochen an einander befestigen, Insertionsflächen darzubieten. Die Articulationsflächen sind vordere, hintere und seitliche; eine Ausnahme machen das Fersen- und Sprungbein, welche durch horizontale, am Fersenbein obere, am Sprungbein untere Gelenkflächen articuliren.

Das Fersenbein ist länglich vierseitig, mit dem längsten Durchmesser parallel der Längsaxe des Fusses. In der Mitte seiner oberen Fläche findet XXXIII, 1. 2. sich die convexe, vorwärts abhängige Gelenkfläche, *Facies articul. lateralis*, auf welche das Sprungbein mittelst der gleichnamigen Gelenkfläche sich stützt. Vermöge der geneigten Lage der Fac. artic. lateral. ist der vordere XXXII, 2. Theil des Fersenbeins niedriger, als der hintere. Neben dem Abhange XXXIII, 1. 2. ragt medianwärts ein platter, halbkreisförmiger Fortsatz, *Sustentaculum tali*, hervor; er bildet einen Theil der Gelenkpfanne des Sprungbeinkopfs und ist zu dem Ende an seiner oberen Fläche überknorpelt; die Gelenkfläche setzt sich ununterbrochen längs dem medialen Rande des Fersenbeinkörpers bis zu dessen vorderem Rande fort oder sie ist von der am vorderen Rande des Fersenbeinkörpers befindlichen Gelenkfläche durch eine Furche, XXXIII, 1. 2. *Sulcus interarticularis accessorius*, geschieden. In diesem Falle zerfällt die mediale obere Gelenkfläche des Fersenbeins in eine *Fac. art. medialis ant.* und *F. a. m. post.* Die tiefere Furche zwischen der lateralen und medialen Gelenkfläche wird *Sulcus interarticularis* genannt.

Von den Seitenflächen des Fersenbeins ist die laterale plan bis auf einen leisten- oder höckerartigen, unter dem vorderen Rande der Gelenkfläche schräg ab- und vorwärts verlaufenden Vorsprung, *Proc. trochlearis* XXXII, 4. *calcanei*, der von oben her den *Sulcus M. peronei longi* begrenzt, in welchem die Sehne des genannten Muskels gleitet. Die mediale Fläche, durch den Uebergang auf die untere Fläche des Sustentaculum tali tief ausgehöhlt, XXXII, 3. ist mit einer flachen Rinne, *Sulcus M. flexoris hallucis longi*, versehen. XXXIII, 2. Die hintere Fläche ist im verticalen Durchmesser gewölbt, in der oberen Hälfte glatt, in der unteren vom Ansatz der Achillessehne rauh, durch einen Ausschnitt des unteren Randes in zwei, an die untere Fläche sich herumziehende Zacken getheilt, von denen die Mm. abductores der grossen und kleinen Zehe entspringen. Von dem vorderen Rande der unteren Fläche XXXIII, 2. setzt sich ein stumpfer Vorsprung (*) auf die mediale Fläche fort. Die vor- XXXII, 7. dere dreiseitige, einigermaassen sattelförmige Fläche ist überknorpelt und articulirt mit dem Würfelbeine.

Das Sprungbein trägt an seiner oberen Fläche die im sagittalen Durchmesser convexe, im transversalen leicht concave, von vorn nach hinten XXXII, 1. 5. 7. etwas verschmälerte Rolle, mittelst deren der Fuss auf dem unteren Ende XXXIII, 4. der Tibia sich bewegt. Der Knorpelüberzug geht mit einer vorn scharfen, hinten stumpferen Kante von der oberen auf die laterale Fläche des Sprung- XXXII, 4. beins über; auf der letzteren stellt er ein dreiseitiges Feld dar, dessen abwärts XXXIII, 3. 5. gerichtete Spitze von der lateralwärts am meisten vorragenden Ecke, *Proc. lateralis*, des Sprungbeins getragen wird. Nur ein niederer Streifen rauher Oberfläche, zur Anheftung der Gelenkbänder rinnenartig vertieft, zieht sich unterhalb der Gelenkfläche hin. Auf die mediale Fläche des Sprungbeins XXXII, 3. erstreckt sich die obere Gelenkfläche in Gestalt eines schmalen Saumes,

während der übrige Theil dieser Fläche rauh und ihr unterer Rand dem oberen concentrisch gebogen ist. Die hintere Fläche ist niedrig, rauh und von einer den Seitenwänden parallelen Rinne, *Sulcus M. flexoris hallucis* XXXII, 3. *longi*, zwischen zwei rauhen Höckern, durchzogen. Die vordere Fläche ist XXXIII, 4. XXXII, 7. überknorpelt, Theil der Kugelfläche, durch die das Sprungbein oder der XXXIII, 5. sogenannte Kopf desselben in der vom Fersen- und Schiffbein und einem zwischen diesen beiden Knochen ausgespannten Bande, *Lig. tibio-calcaneo-naviculare*, gebildeten Pfanne ruht. Oft ist der, dem Ligament entsprechende Streifen (**) durch eine stumpfe Kante von dem mit dem Schiffbein arti- XXXII, 3. culirenden Theil der Gelenkfläche abgesetzt. An der unteren Fläche des XXXIII, 3. 5. Sprungbeins trennt eine rauhe Furche, *Sulcus interarticularis*, die laterale, XXXIII, 3. tief ausgehöhlte, auf dem Körper des Fersenbeins articulirende Gelenkfläche, *Facies articularis later.*, von der medialen Gelenkfläche, die von dem Sus- XXXIII, 3. 4. tentaculum tali getragen wird. Je nach der Form der Gelenkfläche des Fersenbeins scheidet sich auch die des Sprungbeins in zwei Abtheilungen, *Facies artic. medial. ant.* und *F. art. med. post.*, zwischen denen ein *Sulcus interartic.* XXXIII, 3. *accessorius* quer verläuft. Die aufeinander passenden hinteren Furchen des Fersen- und Sprungbeins begrenzen den *Canalis tarsi*, die vorderen, wenn XXXII, 2 w. sie vorhanden sind, einen *Canalis tarsi accessorius*; der Canalis tarsi erweitert sich lateralwärts zum *Sinus tarsi*. XXXII, 4. 7.

Das **Schiffbein** gleicht einer dicken, elliptischen, mit der grossen Axe transversal gestellten, vorwärts gebogenen Scheibe, deren hintere con- XXIV, 3 B. cave Fläche die vordere Fläche des Sprungbeinkopfs aufnimmt, indess die XXXII, 6. vordere Fläche, in drei Facetten getheilt, mit den drei Keilbeinen articulirt. Die rauhe Seitenfläche der Scheibe ist am medialen Fussrande in einen stumpfen Höcker, *Tuberositas ossis navicularis*, ausgezogen; demselben gegen- XXXII, 3. 5. über findet sich häufig eine mit dem Würfelbein articulirende, überknorpelte Fläche.

Von den drei **Keilbeinen** ist das erste das grösste, das zweite das kleinste und im sagittalen Durchmesser kürzeste, so dass zwischen den einander zugewandten Flächen des ersten und dritten eine Lücke bleibt, in welche der zweite Mittelfussknochen eingreift. Alle drei Keilbeine sind XXXII, 5. 6. keilförmig gestaltet, doch ist das erste Keilbein gegen den Fussrücken, die beiden anderen sind gegen die Fusssohle verjüngt. Ihre hinteren Flächen XXXII, 2 x. sind überknorpelt und entsprechen den Gelenkflächen des Schiffbeins; durch XXXII, 5. 6. ihre vorderen Flächen articuliren sie jedes mit einem Mittelfussknochen. Ihre Seitenflächen sind längs den oberen Rändern mit verschieden geformten Articulationsflächen versehen. Das erste Keilbein trägt eine solche winklig gebogene Fläche (k') zur Verbindung mit dem zweiten und vor derselben eine rundliche Facette (k''), mit der der zweite Mittelfussknochen articulirt. XXXIII, 6. 7. Das zweite Keilbein articulirt mit dem ersten und dritten durch je einen XXXIII, 8. überknorpelten Saum (k') des hinteren und oberen Randes. Das dritte Keilbein XXXIII, 9. steht durch hintere Gelenkflächen mit dem zweiten und dem Würfelbein (k'), durch Facetten, die sich an die vordere Gelenkfläche anschliessen, mit dem XXXIII, 6. zweiten Mittelfussknochen (d'') und mit dem vierten (k'') in Verbindung. XXXIII, 6. 9.

Auch das **Würfelbein** ist keilförmig, vom medialen gegen den lateralen Fussrand im sagittalen und verticalen Durchmesser verjüngt. Seine vordere Fläche articulirt, in zwei Facetten getheilt, mit dem vierten und XXXIII, 10.

XXXIII, 11. fünften Mittelfussknochen, die hintere mit dem Fersenbein. Auf der medialen Fläche liegen in der Nähe des oberen Randes, durch eine stumpfe
XXXIII, 12. Kante gegen einander abgesetzt, die Flächen zur Gelenkverbindung mit dem Schiffbein (*d'*) und dem dritten Keilbein (*d''*). An der unteren Fläche begrenzt eine schräge, stumpfe Leiste, *Tuberositas ossis Cuboidei*, von hinten her die Rinne, *Sulcus peronei*, in welcher die Sehne des M. peroneus long. sich bewegt.

β. Mittelfussknochen, *Ossa metatarsi.*

Unter den Mittelfussknochen zeichnet sich der der grossen Zehe durch seine Stärke, der der zweiten Zehe durch seine Länge aus; die Basis des
XXXIV, 1. 3. ersten ragt mit einem stumpfen Höcker, *Tuberculum*, gegen die Fusssohle vor; von der Basis des fünften erstreckt sich ein Muskelfortsatz, *Tuberositas*
XXXIV, 2. *metatarsi quinti*, am lateralen Fussrande nach hinten. Durch die hinteren Endflächen (*p*) articuliren die Basen mit den drei Keilbeinen und dem Würfelbein; die Basis des zweiten Mittelfussknochens trägt an der Grosszehenseite eine kleine Gelenkfläche zur Articulation mit dem ersten Keilbein (*d*), an der Kleinzehenseite zwei, durch eine Rinne geschiedene Gelenkflächen, beide durch eine stumpfe Kante in je eine hintere und vordere Abtheilung geschieden, die erste zur Verbindung mit dem dritten Keilbein, die zweite zur Verbindung mit dem dritten Mittelfussknochen, der zwei entsprechende Gelenkflächen (*d*, *d*) und dazwischen eine Rinne (*d'*) besitzt. Die mediale Gelenkfläche des vierten Mittelfussknochens ist in zwei Felder getheilt, von denen das hintere, schmalere (*d'*) sich an das dritte Keilbein lehnt.

Die Körper der Mittelfussknochen sind dreiseitig prismatisch, gegen die Plantarfläche gekrümmt. Die Köpfchen sind denen der Mittelhandknochen ähnlich, kuglige Endflächen auf je einem vierseitigen Prisma. Den unteren Theil der Gelenkfläche des ersten Mittelfussknochens theilt eine sagittale Kante in zwei sattelförmige, transversal concave, sagittal convexe
XXXIV, 1. 4. Flächen, die zur Aufnahme der *Ossa Sesamoidea* bestimmt sind.

γ. Phalangen.

XXXIV, 5. 6. Sie unterscheiden sich von den Phalangen der Finger nur durch die Dimensionen und die häufigen Unregelmässigkeiten, die ohne Zweifel Folgen des Drucks der Fussbekleidung sind. An den vier lateralen Zehen fehlt der Gelenkfläche der Endphalange der mittlere Vorsprung, der vorderen Gelenkfläche der Mittelphalange die entsprechende Furche.

II. Bänderlehre.

Die Bänderlehre behandelt die Verbindungen der Knochen, die man in Synarthrosen und Diarthrosen scheidet, je nachdem die relativ weiche Masse, Bindegewebe oder Knorpel, welche die Knochen an einander heftet, entweder den ganzen Umfang der einander zugewandten Knochenflächen einnimmt oder sich mehr auf die Ränder dieser Flächen beschränkt und einen grösseren Theil der letzteren frei lässt.

Die Synarthrosen sind mehr oder weniger beweglich, je nach der Mächtigkeit der verbindenden Weichtheile. Man nennt sie Nähte, Suturen, wenn die Schichte weicher Substanz so dünn ist, dass sie nur, einer Kittlage ähnlich, die Knochen, insbesondere die Knochenränder an einander befestigt. Nähte dienen ausschliesslich zur Verbindung der Schädelknochen und kommen für Ortsveränderungen nicht in Betracht. Die beweglicheren, durch eine mächtigere Schichte weicher Substanz vermittelten Verbindungen der Knochen nennt man Synchondrosen (Symphysen). Durch Verflüssigung des centralen Theils derselben, welche selbst in der nämlichen Synchondrose eine individuell oder nach den Lebensaltern verschiedene Ausdehnung erreicht, geschieht der Uebergang von den Synchondrosen zu den Gelenken, in welchen zwei glatte, in der Regel überknorpelte Flächen auf einander gleiten und die weiche Substanz ein Rohr, die Gelenkkapsel oder das Kapselband, darstellt, das sich von dem Periost des Einen auf das des anderen Knochens erstreckt. Bänder, welche an der Aussenseite der Kapselmembran, mehr oder weniger innig mit derselben verwebt oder auch entfernt von ihr von einem Knochen zum anderen verlaufen, bezeichnen wir als Haftbänder; Bänder, welche gewissermaassen zur Ergänzung des Skeletts, zwischen Theilen Eines Knochens ausgespannt sind, werden eigene, *Ligg. propria*, genannt.

Die Kapselbänder schliessen mit den Gelenkenden der Knochen eine Höhle ein, die im Normalzustande eine geringe Menge einer zähen, fadenziehenden Flüssigkeit, Synovia, enthält. Die grösseren Gelenke sind grösstentheils mit Ausstülpungen, Reservoirs dieser Flüssigkeit, den sogenannten Synovialtaschen oder Schleimbeuteln, *Bursae synoviales*, versehen, die sich unter benachbarte Muskelsehnen erstrecken. An den vor Druck geschützten Stellen im Inneren des Gelenks liegen fadenförmige, einfache oder ästige, gefässreiche Fortsätze, die Synovialzotten, welche für Absonderungsorgane der Synovia gelten. Platte Fortsätze von mannigfaltigem Bau, fetthaltige, faserknorplige und bindegewebige, ragen von der inneren Fläche der Kapselmembran in die Gelenkhöhle; sie werden als Synovialfalten, die festeren als Bandscheiben[1]), *Menisci*, beschrieben. Einzelne Gelenke sind durch solche Bandscheiben vollkommen in zwei Kammern getheilt.

[1]) Zwischenknorpel.

Der üblichen Eintheilung der Gelenke liegen drei verschiedene Principien zu Grunde. Man unterscheidet erstens Gelenke mit congruenten und mit incongruenten Flächen; die incongruenten werden durch Bandscheiben oder Menisci ausgeglichen, die mit dem Gelenkkopf auf der Pfanne hin- und hergleiten (Kiefer-, Kniegelenk u. a.); zweitens nach dem Umfang der articulirenden Flächen, von dem die Excursion der Bewegung abhängt: je grösser der Unterschied in der Flächenausdehnung des Kopfes und der Pfanne, einen um so grösseren Raum durchläuft der Kopf von Einem Extrem der Stellung zum anderen. Damit hängt auch die Weite der Kapsel zusammen. Sind beide Flächen von nahezu gleichem Umfang, so ist sie straff, daher der Name straffe Gelenke, Amphiarthrosen. Im entgegengesetzten Falle muss die Kapsel in Mittellage des Gelenks schlaff sein, um die Drehung nach der Einen und anderen Seite zu gestatten. Die Drehung findet ihre Grenze in der Spannung der Kapsel und eigenthümliche Einrichtungen ordnen jedesmal die Faltung des Theils der Wand, der bei der wechselnden Stellung der Glieder erschlafft.

Das dritte Eintheilungsprincip, welches nur bei den congruenten und grösserer Excursion fähigen Gelenken Anwendung findet, bezieht sich auf die Form der Gelenkflächen. Die danach unterschiedenen Arten sind folgende:

1) Gelenke mit kugelförmigen Flächen, Arthrodien, in welchen die Bewegung um drei Axen möglich ist.

2) Gelenke mit elliptischen Flächen, Cylindarthrosen, zweiaxige Gelenke.

3) Gelenke mit sattelförmigen Flächen, Sattelgelenke, gleichfalls zweiaxig.

4) Gelenke mit cylindrischen Flächen, einaxige Gelenke.

a. Winkelgelenk, *Ginglymus*; die Axe annähernd rechtwinklig gegen die Längsaxe der articulirenden Knochen.

b. Rollgelenk, *Trochoides*[1]), die Axe mit der Längsaxe der articulirenden Knochen zusammenfallend.

Eine Varietät des Winkelgelenks ist das Schraubengelenk. In beiden ist der Verschiebung der Gelenkflächen in einer der Längsaxe parallelen Richtung dadurch vorgebeugt, dass der Kopf mit einer Furche, die Pfanne mit einer in die Furche eingreifenden Leiste versehen ist. In der Regel ziehen beide rechtwinklig zur Axe des Cylinders über die Gelenkfläche. Im Schraubengelenk (zwischen Armbein und Ulna) neigen sich beide, so dass sie, fortgesetzt gedacht, den Cylinder spiralig umkreisen würden.

---

[1]) Rotationsgelenk.

A. Bänder der Wirbelsäule und der hinteren Enden der Rippen.

1. Bänder der Beugewirbel.

a. Synchondrosen und Gelenke.

1. Wirbelsynchondrosen, *Ligg. intervertebralia.*

Die Endflächen der Wirbelkörper sind mit einer dünnen Lage von hyalinischem Knorpel (* *) bekleidet, welche man einem Gelenkknorpel vergleichen kann. Die eigentliche Bandscheibe, welche die Knorpelscheiben verbindet, besteht aus zwei Theilen, einem äusseren festen und elastischen Faserring, der auf dem transversalen Schnitt concentrische, auf dem verticalen Schnitt verticale Streifung zeigt, und einem centralen Kern, dem Gallertkern, welcher aus einer, dem Faserknorpel verwandten, durch einen hohen Grad von Quellbarkeit ausgezeichneten, vielfach zerklüfteten Substanz besteht. Die Streifung des Faserrings rührt von der geschichteten Anordnung der denselben zusammensetzenden Fasern her, die im Ganzen schräg, aber in den auf einander folgenden Schichten einander spitzwinklig kreuzend verlaufen. In einer äusseren Abtheilung des Faserrings von geringer Mächtigkeit (1) sind die Fasern rein bindegewebig und in cylindrische Bündel gesondert; in der mächtigeren inneren Abtheilung (2) haben die Fasern einen vom Bindegewebe verschiedenen Charakter, indem sie in heissem Wasser und Essigsäure nicht aufquellen; die Bündel sind grösser, platt und im horizontalen Durchmesser verlängert; die Scheidewände zwischen denselben bestehen aus Bündeln elastischer Fasern mit eingestreuten Knorpelzellen.

XXXV, 2.
XXXV, 1. 2.
XXXV. 3.
XXXV, 4.

2. Beugewirbelgelenke.

Meist flache und sehr straffe Amphiarthrosen, deren Stellung bereits in der Knochenlehre (S. 8) angegeben wurde. Nur an den Gelenken der Halswirbel sind die Kapseln etwas schlaffer; die Gelenkflächen der Bauchwirbel sind stärker gekrümmt, die Krümmung der Gelenkköpfe Abschnitten eines aufrecht stehenden Cylinders entsprechend, die kaum eine andere Verschiebung, als parallel der Längsaxe des Cylinders zulässt.

XXXVI, 1.
XXXV, 5.
XXXVI, 2. 3.

3. Rippenköpfchengelenke.

An der ersten, elften und zwölften Rippe ist die Gelenkhöhle einfach; an den übrigen durch ein faserknorpliges Band, *Lig. capituli costae interarticulare*, in eine obere und untere Kammer geschieden. Dies Band ist die Fortsetzung der Synchondrose, die die beiden zur Bildung der Rippengelenkpfanne beitragenden Wirbel verbindet.

XXXVI, 4. 5.

4. Rippenhöckergelenke.

XXXVI, 4. Die *Articulatio costo-transversalis* besteht zwischen der fast planen Gelenkfläche der Querfortsätze des ersten bis zehnten Brustwirbels und der Gelenkfläche der Tubercula costarum.

b. Bänder an der vorderen Fläche der Wirbelsäule.

1. Ein platter, aus vertical verlaufenden Bindegewebsbündeln zusam-
XXXV, 2. 4. mengesetzter Bandstreifen, *Lig. comm. vertebrale ant.*, erstreckt sich unun-
XXXVI, 4. 6. 7. terbrochen, von oben nach unten an Breite zunehmend, vom Epistropheus an bis zum untersten Bauchwirbel. Mit der Oberfläche der Synchondrosen hängt er fest zusammen, von der Vorderfläche der Wirbelkörper ist er durch
XXXV, 2. lockeres Bindegewebe (*) geschieden, welches die Concavität der letzteren ausfüllt.

XXXVI, 6. XXXVII, 1. 2. *Ligg. costo-vertebralia radiata* bestehen aus Fasern, welche jederseits unter dem Lig. comm. ant. hervortreten und gegen die Rippenköpfchen convergiren, die vordere Wand der Kapsel des Rippenköpfchengelenks verstär-
XXXVII, 3. kend. An den Bauchwirbeln erscheinen sie als Verstärkungsfasern des Periost; an ihren unteren Rand schliesst sich ein selbständiges Band, *Lig. costo-vertebr. access.*, welches das For. intervertebrale von vorn her theilweise deckt.

c. Bänder der Intertransversal- und des hinteren Theils der Intercostalräume.

1. *Ligg. costotransversaria*, füllen in verticalen Ebenen den Raum zwi-
XXXVI, 7. schen je zwei Querfortsätzen und hinteren Rippenenden. Ein *Lig. costotransversar. ant.* steigt vom Köpfchen der Rippe an längs der Crista colli sup. schräg lateralwärts auf zum unteren Rande der nächst oberen Rippe und des Querfortsatzes, mit welchem dieselbe articulirt. Es begrenzt mit seinem medialen Rande die Oeffnung, aus welcher der R. intercostalis des Dorsalnerven hervortritt und setzt sich lateralwärts in das Lig. intercostale
XXXVII, 2. fort. Ein *Lig. costotransversar. post.* geht hinter dem vorigen und mit demselben gekreuzt vom Hals der Rippe zur hinteren Fläche des Gelenk- und Querfortsatzes des oberen der beiden Wirbel, mit welchen die Rippe articulirt.

2. *Ligg. colli costae* liegen im Wesentlichen transversal zwischen dem Querfortsatz und dem Hals derjenigen Rippe, mit welcher der Querfort-
XXXVI, 4. satz articulirt. Ein *Lig. colli costae sup.* begrenzt von oben, ein *Lig.*
XXXVI, 7. XXXVII, 1. *colli costae inf.* von unten her das lockere Gewebe, das die Lücke zwischen Querfortsatz und Rippenhals ausfüllt. Ein *Lig. c. c. post.* erstreckt sich von

der hinteren Fläche des Rippenhalses durch das For. intervertebrale in den Wirbelcanal und fliesst öfters an der hinteren Fläche des Wirbelkörpers mit dem gleichnamigen Bande der anderen Seite zusammen.

3. *Ligg. tuberculi costae* gehen von dem Rippenhöcker aus; ein unteres, breiteres, *Lig. t. c. inf.*, befestigt sich an der Spitze des Querfortsatzes, an welchen die Rippe sich lehnt, ein oberes, schmaleres und minder beständiges, *L. t. c. sup.*, an der Spitze des nächst oberen Querfortsatzes. XXXVI, 4. XXXVII, 2. XXXVII, 2.

4. *Ligg. tuberositatum vertebralium*, unbeständige, schmale Streifen zwischen je zwei Wirbeltuberositäten, decken von hinten her die Ligg. tuberculi cost. supp.

An der ersten und an den beiden untersten Rippen erleidet dieser Bandapparat, dort durch die horizontale Lage der Rippe, hier durch den Wegfall des Rippenhöckergelenks einige Modificationen. An den Bauchwirbeln erhalten sich von allen jenen Bändern nur die Ligg. costo-transversaria antt., und vereinigen sich jenseits der Spitzen der Querfortsätze zu einer zwischen der zwölften Rippe und der Crista des Darmbeins ausgespannten sehnigen Platte, *Lig. lumbo-costale*, deren verticale Fasern von transversalen gekreuzt werden, welche von den Spitzen der Querfortsätze ausgehen. XXXVII, 3.

d. Bänder der Wirbelhöhle.

1. *Lig. commune vertebr. post.* läuft in verticaler Richtung über die Mitte der hinteren Fläche der Wirbelkörper herab, indem es, gleich dem Lig. comm. ant., mit den Synchondrosen genau verbunden ist, über die hinteren, etwas ausgehöhlten Flächen der Wirbelkörper aber brückenförmig hinweggeht und so gegen die Wirbelhöhle hin die medianen Venengeflechte deckt, durch welche die beiden seitlichen Geflechte mit einander in Verbindung stehen. Es nimmt im Ganzen von oben nach unten an Breite ab, dehnt sich aber an jeder Synchondrose etwas in die Breite aus und erhält dadurch einen jederseits bogenförmig ausgezackten Rand. XXXVII, 4.

2. *Ligg. intercruralia* [1]). Die einzigen elastischen und daher durch ihre gelbe Farbe ausgezeichneten Bänder des menschlichen Skelets. Die Fasern, aus welchen sie bestehen, verlaufen in verticaler Richtung von Einem Wirbelbogen zum anderen so, dass sie die Intervertebralspalten vollständig verschliessen und ihre vordere Fläche in gleichem Niveau mit der vorderen Fläche der Wirbelbogen liegt. XXXVII, 5. 6.

e. Bänder der Wirbeldornen.

Die Bänder, welche an der Bauch- und Brustwirbelsäule die Dornen verbinden, bestehen aus zwei Abtheilungen, aus einer medianen Binde-

[1]) *Ligg. flava.*

XXXVI, 2. gewebshaut, *Lig. interspinale*, welche zwischen den einander zugekehrten Rändern je zweier Dornen ausgespannt ist, und aus einem rundlichen, sehnenartigen, über die Spitzen der Dornen continuirlich hinziehenden Strang,
XXXVI, 2. 3. *Lig. supraspinale*.

Vom siebenten Halswirbel an aufwärts vereinigen sich die Ligg. interspinalia mit dem Lig. supraspinale zu einer einfachen dreiseitigen Membran, welche die tiefen Nackenmuskeln beider Seiten von einander trennt, dem
XXXVII, 7. 8. *Lig. nuchae*. Sein oberer Rand befestigt sich an die Linea mediana nuchae des Hinterhauptsbeins, und sein hinterer Rand dient den oberflächlichen Nackenmuskeln zum Ursprunge.

2. Bänder der falschen Wirbel.

XXXVII, 9. Die Synchondrosen der falschen Wirbel gleichen, so lange sie sich unverknöchert erhalten, denen der wahren; die Stelle der Kapselbänder der Gelenkfortsätze vertritt zwischen den Cornua sacralia und coccygea ein cylindrisches Band, *Lig. sacrococcygeum articulare*. Den Lig. costo-transversaria antt. der Beugewirbel entsprechen die *Ligg. sacrococcygea lateralia* vom Seitentheile des Kreuzbeins zum Seitentheile des Steissbeins, dem Lig. comm. vertebr. post. entspricht das *Lig. sacrococcygeum post. prof.* Den untersten Theil der Wirbelhöhle schliesst von hinten her das *Lig. sacrococcygeum post. superficiale*; oft endet dasselbe in zwei Zipfel, die sich jederseits an die Bogenrudimente des zweiten oder dritten Steisswirbels befestigen.

3. Bänder der Drehwirbel und des Hinterhauptsbeins.

a. Gelenke.

Es sind zwei paarige und ein unpaares, die paarigen an den Gelenken zwischen Atlas und Hinterhaupt und an den seitlichen Gelenken zwischen Atlas und Epistropheus, das unpaare zwischen dem vorderen Bogen des Atlas und dem Zahn des Epistropheus.

XXXVIII, 3. Die beiden *Articulationes occipito-atlanticae* sind Theile einer Cylinderarthrosis, welche im sagittalen Durchschnitte stärker gekrümmt ist, als im frontalen.

XXXVIII, 2. 3. Die *Articulationes atlanto-epistrophicae* gehören zu den incongruenten Gelenken. Beide articulirende Flächen sind convex und berühren, wenn der Kopf gerade vorwärts gerichtet ist, einander nur in einer transversalen Linie. Wird der Kopf zur Seite gedreht, so überragt auf der Einen Seite die vordere, auf der anderen die hintere Hälfte der Gelenkfläche des Atlas die des Epistropheus und dann liegen in beiden Gelenken die congruenten, in dem Einen die vorwärts-, in dem anderen die rückwärts abfallenden Theile der Gelenkflächen auf einander.

Die *Articulatio atlantico-odontoidea* ist ein Rotationsgelenk, dessen Ring durch das Lig. transversum ergänzt wird. Es besitzt eine weite, die Gelenkflächen nach allen Seiten überragende Kapsel. XXXVIII, 1. 4. 5.

b. Haftbänder.

Eine mächtige Bindegewebslage, *Lig. obturat. ant.*, schliesst an der Vorderfläche der Wirbelsäule die Lücken und gleicht die Unebenheiten aus, die sich zwischen der Basis des Hinterhauptsbeins und dem Körper des Epistropheus befinden. An der hinteren Fläche der Wirbelsäule werden die Lücken durch die *Ligg. obturatoria postt. atlanto-occipitale* und *atlanto-epistrophicum* verschlossen. XXXVIII, 1.

Ein starker Bandapparat deckt mit mehreren Schichten die Articulatio atlantico-odontoidea gegen die Wirbelhöhle. Die, von der letzteren aus gerechnet oberflächlichste Schichte bildet das *Lig. latum epistrophei* [1]), eine Fortsetzung des Periost der inneren Fläche der Schädelbasis, welches beim Uebergange aus der Schädel- in die Wirbelhöhle sich in zwei Blätter, die fibröse Haut (dura mater) des Rückenmarks (*) und das Lig. latum, spaltet. Das letztere befestigt sich zum Theil an die hintere Fläche des Körpers des Epistropheus, zum Theil geht es in das Lig. vertebrale comm. post. über. XXXVIII, 1. 4. 5. XXXVIII, 1.

Unter dem Lig. latum, durch lockeres Gewebe und zuweilen durch einen Schleimbeutel von demselben geschieden, folgt das *Lig. cruciatum epistrophei*; es besteht aus einem starken, queren Schenkel, *Lig. transversum dentis*, welches von Einem Seitentheile des Atlas zum anderen so dicht und gespannt hinter dem Zahn vorübergeht, dass es denselben halsförmig einschnürt. Dem Hals des Zahns gegenüber ist das Lig. transvers. überknorpelt; die enge Spalte zwischen beiden Flächen ist Theil eines Schleimbeutels (1), der sich nach beiden Seiten bis zur Kapselmembran des Zahngelenks erstreckt. Unter rechtem Winkel kreuzt sich mit dem queren Schenkel des Lig. cruciat. der dünnere, verticale und mediane, dessen unterer Theil, *crus inferius*, sich an die hintere Fläche des Epistropheuskörpers inserirt, indess der obere, *crus superius*, schlaff über dem Gipfel des Zahns aufwärts geht und theils mit der Spitze des Zahns, theils mit dem Lig. obturat ant. zusammenhängt. XXXVIII, 1. 2. 4. XXXVIII, 1. 3. 4. XXXVIII, 1. 2.

Als Hemmungsband des Zahngelenks wirkt das *Lig. alare dentis*, aus starken parallelen Bindegewebsbündeln gebildet, welche jederseits längs der vorderen Hälfte des medialen Randes der Gelenkfläche des Hinterhauptsbeins entspringen und zum grösseren Theile an die Seitenfläche der Spitze des Zahns sich befestigen, zum kleineren Theile hinter derselben in einander übergehen. Nicht selten hängt es durch ein kurzes und dünnes Fascikel (***) mit der Mitte des vorderen Randes des Hinterhauptslochs zusammen. XXXVIII, 2. 3. 5. XXXVIII, 3.

Als *Lig. suspensorium dentis* beschreibt man ein dünnes Bändchen, welches vom oberen Rande der vorderen Gelenkfläche des Zahns zum Rande des Hinterhauptslochs verläuft. Es ist ein Ueberrest der Chorda dorsalis und schliesst zuweilen einen hyalinen Knorpelstreif ein. XXXVIII, 1.

---

[1]) *Apparatus ligamentosus.*

B. Bänder des Brustbeins und der vorderen Rippenenden.

a. Synchondrosen und Gelenke.

1. Brustbeinsynchondrose.

An der Verbindung des Manubrium und des Körpers des Brustbeins, die sich im Erwachsenen erhält, lassen sich die hyalinischen Ueberzüge der einander zugekehrten Knochenränder und eine intermediäre Schichte unterscheiden. Die letztere ist weicher, undeutlich faserig; zuweilen enthält sie eine spaltförmige Gelenkhöhle.

2. Rippenbrustbeingelenke.

Solche finden sich in der Regel nur an den vorderen Enden der zweiten bis fünften Rippe, da der Knorpel der ersten fast beständig, der der beiden letzten meistentheils mit dem betreffenden Ausschnitte des Brustbeins continuirlich zusammenhängt. Die Gelenkhöhlen sind enge Spalten, durch je einen Knorpelstreif, der sich in querer Richtung aus der Tiefe des Brustbeinausschnittes zum Rippenknorpel erstreckt, in zwei, häufig ungleiche Kammern getheilt.

XXXIX, 1.

3. Rippenknorpelgelenke.

XXXIX, 1.

Amphiarthrosen der planen Oberflächen der einander entgegenragenden Rippengelenkfortsätze (*), deren Kapsel lediglich durch den Uebergang des Perichondrium von Einem Fortsatz auf den anderen gebildet wird.

b. Haftbänder.

Man unterscheidet:

XXXIX, 2. 3.

1. *Ligg. sternocostalia*, Fasern, welche das Periost des Brustbeins verstärken, indem sie theils der Länge nach, theils quer und gegen die Insertionen der Rippen convergirend verlaufen.

2. *Ligg. intercostalia*, platte, unbeständige Bänder, die die Mm. intercostales von der äusseren und inneren Fläche decken. Zu den Bogen, welchen die unteren Rippen mit ihrer Kantenkrümmung beschreiben, verhalten sie sich als Sehnen, indem sie vom Knochen zum Knorpel gespannt sind.

XXXIX, 2.

3. *Ligg. costoxiphoidea*, runden den vom vorderen Ende der siebenten Rippe und dem Schwertfortsatz begrenzten spitzen Winkel aus.

C. Bänder des Zungenbeins.

Das grosse Horn ist durch Synchondrose, das kleine durch eine Kapselmembran mit dem Körper verbunden. Ein *Lig. stylohyoideum* steigt mit dem M. styloglossus vom Proc. styloid. herab, löst sich aber in der Regel in lockeres Bindegewebe auf, ehe es das kleine Zungenbeinhorn erreicht.

D. Bänder des Schädels.

Die *Articulatio petro-occipitalis* (S. 19) und die *Synchondrosis spheno-occipitalis* verknöchern mit der Vollendung des Wachsthums. Das einzige bleibende Gelenk des Schädels ist:

das Kiefergelenk.

Man kann dasselbe ein eigenthümlich modificirtes Scharniergelenk nennen. Nur bei den reissenden Thieren entsprechen die beiden Gelenkköpfe des Unterkiefers Theilen Eines transversal gestellten Cylinders, der sich zum Behuf des Oeffnens und Schliessens des Mundes um seine Axe dreht; beim Menschen, dem neben dieser Bewegung die Möglichkeit gewährt sein sollte, den Unterkiefer unter der oberen Zahnreihe vor- und zurückzuschieben und ihn seitwärts, d. h. um eine durch das Eine Kiefergelenk gedachte verticale Axe zu bewegen, verlässt der Kopf des Unterkiefers nicht nur, wenn er vorgeschoben, sondern auch wenn der Mund geöffnet wird, seine Pfanne und stellt sich auf das Tuberc, articulare. Damit sich auf dieser convexen Fläche der convexe Kopf des Unterkiefers mit einiger Sicherheit um seine Axe drehe, ist zwischen beide articulirende Flächen eine Meniscus-ähnliche Bandscheibe eingeschaltet, die den Bewegungen des Kiefers folgt. (XL, 3.) Wenn er auf das Tub. articulare tritt, schiebt er die Bandscheibe vor sich her und spannt eine lockere bindegewebige Masse, die die Bandscheibe mit der hinteren Wand der Kapsel und der hinteren Hälfte der Fossa mandibularis verbindet. (XL, 3. 4.) Kehrt der Kopf des Unterkiefers in die Fossa mand. zurück, so presst er diese Bandmasse gegen die Rückwand der Fossa mandibularis, indess die Bandscheibe zwischen die Vorderwand der genannten Grube und den Gelenkkopf zu liegen kommt. (XL, 2.)

Die Haftbänder des Kiefergelenks sind 1. ein *Lig. accessorium laterale*, schräg rück-abwärts vom Jochbogen zum Hals des Unterkiefers verlaufende Fasern. (XL, 1.) 2. *Lig. accessorium mediale*, medianwärts neben dem Gelenke entspringend und abwärts in zwei Zipfel getheilt, von denen der Eine an den Unterkieferhals, der andere an die Lingula mandibularis sich inserirt. (XL, 5.) 3. *Lig. stylomyloid.*, eine dünne Membran mit aufwärts concavem Rande, zwischen dem Proc. styloid. und dem hinteren Rande des Astes des Unterkiefers ausgespannt. Dient dem M. styloglossus zum Ursprung. (LXXIII, 1.)

E. Bänder der oberen Extremität.

1. Bänder des Gürtels der oberen Extremität.

a. Eigene Bänder des Schulterblatts.

XLI, 1.

1. *Lig. transvers. (scap. propr.) Sup.*

besteht in der Regel aus zwei Abtheilungen; begrenzt mit der Incisura scapulae eine einfache oder getheilte Oeffnung, durch welche Venen- und Nervenzweige auf die Rückenfläche des Schulterblatts gelangen.

2. *Lig. transvers. (scap. propr.) Inf.*

Eine Anzahl platter dünner Bindegewebsbündel, brückenförmig über die Rinne gespannt, durch welche die Fossa supra- und infraspinata mit einander communiciren. Bedeckt die anastomotischen Aeste zwischen den Gefässnetzen beider Gruben.

XLI, 5.

3. *Lig. acromio-coracoid.*

Ein breites plattes Band, dicht über dem Schultergelenk vom vorderen Rande des Acromion zu derjenigen Kante des Schulterhakens gespannt, welche die obere und hintere Fläche desselben gegen einander abgrenzt.

b. Sternoclaviculargelenk.

XLI, 2.

Enthält eine platte, die Gelenkhöhle vollständig in zwei Kammern theilende Bandscheibe (1), die die Incongruenzen der auf einander articulirenden Flächen ausgleicht. Das Eigenthümliche des Gelenks besteht darin, dass der Kopf, den das Sternalende des Schlüsselbeins repräsentirt, mit einem Theil seiner Gelenkfläche in jeder Stellung die Gelenkfläche des Brustbeins überragt.

Die Haftbänder dieses Gelenks sind:

XLI, 2. 4.

1. *Lig. interclaviculare,*

verbindet über der Incisura semilunaris des Brustbeins die Sternalenden der beiden Schlüsselbeine.

2. *Lig. costoclaviculare*, XLI, 2. 4.

schräg von der ersten Rippe zum Schlüsselbein aufsteigende Fasern; grenzen medianwärts an die Gelenkkapsel und fassen seitwärts den Ursprung des M. subclavius zwischen sich.

c. Acromioclaviculargelenk.

Das Gelenk erhält eine wechselnde Form durch verschiedenartige Zerklüftung einer faserknorpligen Substanz, die zwischen den planen oder leicht vertieften oder gewölbten Endflächen des Acromion und des Schlüsselbeins liegt. Die Haftbänder gehen, zwei an der Zahl, vom oberen Rande des Proc. coracoideus aus. Das *Lig. coraco-clavic. post.* steigt zur Tuberositas scapularis des Schlüsselbeins auf in zwei auf- und medianwärts divergirenden Portionen [1]), zwischen denen das laterale Ende des M. subclavius eingeschlossen ist. Das *Lig. coraco-claviculare ant.* geht schräg median-vorwärts vor dem M. subclavius her und endet ungefähr in der Mitte des Schlüsselbeins an der unteren Fläche desselben.

XLI, 3. XLI, 5.

2. Schultergelenk.

Die freieste Arthrodie des menschlichen Körpers. Die Kapsel nimmt ihren Ursprung von einem fibrösen Ring, *Labrum glenoideum*, welcher die Pfanne umsäumt und am oberen Rande derselben in die Sehne des langen Kopfs des M. biceps (*B'*) übergeht. Am Armbein inserirt sie sich oberhalb der Tubercula an der Grenze des überknorpelten Kopfs; über den Sulcus intertubercularis ist sie brückenförmig hingespannt und hilft so die obere Mündung des Canals begrenzen, welcher die Sehne des langen Kopfes des M. biceps umschliesst. Unterhalb des unteren Randes des Kopfes überzieht die Kapsel einen Theil des ausgeschweiften Vorsprungs, der den eigentlichen Kopf trägt. Die Falte, zu deren Bildung diese Region der Kapsel bei ruhig herabhängendem Arme Anlass giebt, wird bei Erhebung des Arms durch Abwickelung der Kapsel vom Armbein ausgeglichen. Ebenso wird bei den Rotationen des Arms die Kapsel in Folge ihrer festen Verbindung mit den Rotationsmuskeln in eine Falte gelegt, die sich unter diesen Muskeln versteckt. Zur Verstärkung der Kapsel dient das *Lig. coraco-humerale*, ein breites Band, welches vom lateralen Rande des Proc. coracoideus unter dem Lig. coraco-acromiale entspringt und in die obere und hintere Wand der Kapsel ausstrahlt.

XLII, 1—4. XLIII, 3. XLII, 3. XLII, 4. XLII, 1. 2. XLI, 6.

[1]) *Lig. conoid.* und *trapezoid.*

XLII, 6. An der Innenfläche der Kapselmembran begrenzen zwei Wülste (1. 2) eine seichte Furche, welche zur Aufnahme der über den Kopf hingleitenden Sehne des M. biceps (*B*) bestimmt ist. Darunter bewirkt der obere Rand der Sehne des M. subscapularis einen Vorsprung der vorderen Kapselwand nach innen (3). Ein starker Bindegewebsstreifen (4) zieht vom oberen Rande der fibrösen Lippe lateralabwärts und löst sich fächerförmig in die ringförmige Faserung des inneren Theils der Kapsel auf.

Mit der Höhle des Schultergelenks stehen regelmässig zwei Synovialtaschen in offener Verbindung: 1) eine *Bursa synovialis subscapularis*, die sich unter die vordere concave Fläche des Proc. coracoid. fügt; ihre weite Mündung (**) liegt über dem von der Sehne des M. subscapularis erzeugten Vorsprung. 2) *Bursa intertubercularis*, eine cylindrische blinde Ausstülpung der Kapsel unter der Sehne des langen Kopfs des M. biceps innerhalb des Can. intertubercularis. (XLII, 5. XLII, 6. XLII, 5.)

3. Ellenbogengelenk.

Im Ellenbogengelenk werden zwei Bewegungen unabhängig von einander ausgeführt. Erstens drehen sich beide Unterarmknochen um das untere Ende des Oberarms und um eine wesentlich transversale, jedoch um Weniges lateralwärts aufsteigende Axe, so dass der gestreckte Unterarm mit dem Oberarm einen stumpfen, der gebeugte einen spitzen Winkel bildet. Zweitens dreht sich in jeder Stellung die vertiefte Endfläche des Köpfchens des Radius auf dem Köpfchen des Armbeins und zugleich die Circumferentia articularis des Radius in dem Sinus lunatus der Ulna, den das Lig. *annulare radii* zum Ring ergänzt. Dadurch, dass die Furche, welche die Trochlea umkreist, und die entsprechende Firste der Fossa sigmoidea in Form einer allerdings sehr flachen Spirale verläuft, erhält die Articulation zwischen diesen beiden Knochen den Charakter eines Schraubengelenks; die Steigung findet in der Art statt, dass durch dieselbe der Unterarm auf dem Oberarm seitwärts rückt. (XLIII, 3. 5. 6.)

Die Kapsel schliesst nur am Halse des Radius eng an; unterhalb des Lig. annulare radii ist sie schlaff und dünnwandig (*); dieselbe Beschaffenheit hat sie an der unteren, den Radius und die Ulna verbindenden Wand, welche vom M. supinator (*Su*) gestützt wird. Dadurch, so wie durch die Furche, welche die Fossa sigmoidea der Quere nach durchzieht, ist Raum für Synovia gewonnen. (XLIII, 3. XLIII, 6. XLIII, 3.)

Für die richtige Faltung der Kapsel sorgen vorn der M. brachialis int., hinten der M. anconeus int., welche beide mit der Kapsel fest verbunden sind und öfters einige Bündel an dieselbe abgeben. (XLIII, 1. 2.)

Züge eingewebter fibröser Fasern verleihen stellenweise der Kapsel eine grössere Mächtigkeit, grenzen sich aber, mit Ausnahme des bereits erwähnten Lig. annulare radii, nirgends zu selbständigen Haftbändern ab. In der hinteren Wand ist der untere Theil durch transversale, die Mitte des oberen Theils durch verticale Fasern verstärkt. Von ihrem Ursprung am medialen

Epicondylus an enthält die Kapsel starke, radienförmig divergirende, am medialen Rande des Olecranon sich inserirende Fasern (1)[1]. Diese verflechten sich mit Fasern, welche über den concaven Rand der Fossa sigmoidea vom Olecranon zum Proc. coronoid. straff hinüber gehen (3). Vom vorderen Rande der Wurzel des medialen Epicondylus gehen starke Faserbündel aus, zum Theil abwärts zum Proc. coronoideus (2), zum Theil schräg lateralwärts in das Lig. annulare radii (4). XLIII, 4. XLIII, 4. XLIII, 4. 6. XLIII, 6.

Die Kapsel ist an ihrer vorderen und hinteren Wand äusserlich mit fetthaltigem Bindegewebe belegt (*). An den entsprechenden Stellen gehen auch von ihrer inneren Wand fetthaltige Synovialfortsätze aus (***), welche den Raum zwischen der Kapsel und den vorderen und hinteren Gruben des unteren Endes des Armbeins ausfüllen. XLIII, 1. 2.

4. Haftbänder der Unterarmknochen.

1. Ein plattrundlicher Sehnenstreif, *Chorda transversalis*, entspringt vom Proc. coronoid. ulnae und setzt sich am Radius unterhalb der Tuberosität desselben an. Beschränkt die Supination. XLIII, 6.

2. *Lig. interosseum*[2], verbindet die gleichnamigen Firsten beider Unterarmknochen, begrenzt mit dem oberen Rande die Lücke, durch welche die Vasa interossea postt. zur Rückseite des Arms gelangen und zeigt in der Nähe des unteren Randes eine Querspalte (**) zum Durchtritte des Endes der A. interossea ant.

5. Handgelenk.

Ich vereinige unter diesem Namen sämmtliche, theils straffe, theils schlaffere Gelenke, welche zwischen den unteren Enden der Unterarmknochen, den Handwurzel- und Mittelhandknochen bestehen. Sie können sich ausnahmsweise alle in einander, jedes in das zunächst angrenzende, öffnen; in der Regel aber behaupten sie, bis auf zwei, ihre Selbständigkeit, wonach wir sie folgendermaassen abtheilen:

1. Unteres Radio-Ulnargelenk. Den Kopf dieses Gelenks stellt die convexe untere Fläche und die in dieselbe mit einem abgerundeten Rande übergehende Circumferentia articularis der Ulna dar; als Pfanne dient der Sinus lunatus des Radius und eine halbmondförmige Bandscheibe, die sich in der Flucht der unteren Endfläche des Radius gegen die Ulna erstreckt. Sie wird durch zwei Bänder, welche ein lockeres, gefässreiches Bindegewebe einschliessen[3]) an die Endfläche der Ulna (**) und den Proc. styloid. der- XLIV, 4.

---

[1]) *Lig. cubiti laterale int. s. brachio-cubitale.* [2]) *Membrana interossea.*
[3]) Daher der Name *Lig. subcruentum.*

XLIV, 4. selben (***) befestigt. Durch Vermittelung dieser Bänder dreht sich der Radius sammt seiner Bandscheibe um die Ulna.

2. **Radio-Carpalgelenk.** Die in diesem Gelenk auf einander gleitenden Flächen sind einerseits die Endfläche des Radius mit der Bandscheibe, andererseits die oberen Gelenkflächen der ersten Reihe der Handwurzelknochen nebst den *Ligg. inteross. lunato-scaphoideum* und *inteross. lunato-pyramidale*, die die Spalten zwischen dem Kahn- und Mondbein und dem Mond- und Pyramidenbein überbrücken. Die Gelenkflächen haben die Form eines XLIV, 1—3. Ellipsoids; der frontale Durchschnitt ist flacher gekrümmt, als der sagittale, die Gelenkfläche der Handwurzel steiler, als die des Unterarms und in jedem Durchmesser grösser.

3. **Carpalgelenk**, zwischen der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen. Die Hauptebene dieses Gelenks lässt sich schematisch durch die nebenstehende Curve, die einem Frontalschnitt des Gelenks entspricht, ausdrücken: den beiden Rändern zunächst bildet die untere Reihe die Pfanne, in der Mitte erhebt sich aus ihr ein kugelig cylindrischer, abgerundeter, aber ulnarwärts abgeschrägter Kopf, der



XLIV, 4. in einer durch die drei Knochen der ersten Reihe begrenzten Vertiefung Aufnahme findet. Als Ausbuchtungen dieser Gelenkhöhle erscheinen die von den planen Seitenflächen der Knochen beider Reihen begrenzten Spalten, welche die oberen gegen das Radiocarpalgelenk, die unteren gegen das Carpometacarpalgelenk durch Ligg. interossea geschlossen werden. Der oberen Ligg. interossea habe ich bereits gedacht; von den unteren zeichnet sich das *Lig. inteross. capitato-hamatum* durch seine Höhe aus; zwischen dem Kopf- und Trapezoidbein ist ein Lig. inteross. nicht vorhanden und so besteht an dieser Stelle eine Communication des Carpalgelenks mit dem Carpo-Metacarpalgelenk.

XLV, 1. 4. **Erbsenbeingelenk**, des Erbsenbeins auf dem Pyramidenbein. Die Gelenkflächen plan, kaum vorwärts gewölbt, die Kapsel schlaff.

5. **Gemeinsames Carpo-Metacarpalgelenk.** Umfasst mit Einer sehr straffen Kapsel die Verbindungen der vier medialen Mittelhand- XXVIII, 2. 4. XLIV, 4. knochen mit der zweiten Reihe der Handwurzelknochen, zwischen denen, wegen der fast vollkommenen Congruenz und der ungünstigen Configuration der articulirenden Flächen, nur sehr geringe Verschiebungen möglich sind.

6. **Daumencarpalgelenk.** Das ausgeprägteste Sattelgelenk des menschlichen Körpers. Die Gelenkfläche des Trapezbeins ist in einem der XLIV, 5. Handfläche parallelen Durchschnitt concav, in einem senkrecht durch die XLIV, 6. Hand geführten Schnitt convex.

Die zahlreichen **Haftbänder** des Handgelenks theilen wir folgendermaassen ein:

XLIV, 7—10. 1. *Lig. carpi commune*, eine das ganze Handgelenk ringförmig umgebende Verstärkung der Unterarmfascie durch transversale Faserzüge von sehnigem Ansehen, die sich allerdings weder auf- noch abwärts scharf abgrenzen. Man kann einen ulnaren und einen radialen Theil unterscheiden. Der **ulnare** entspringt an der hinteren Fläche des Arms, theils in der Fascie, XLIV, 7. 10. theils an der Leiste (*cpl*), welche die Rinne des M. extensor pollicis long. begrenzt, und verläuft schräg median-abwärts über das Köpfchen der Ulna

um den Ulnarrand des Arms. Die obersten Fasern gehen zum Theil unter dem M. ulnaris int. in die Unterarmfascie über (*), zum Theil befestigen sie sich an die Sehne dieses Muskels (**). Die nächstfolgenden heften sich an die Spitze des Erbsenbeins (cc^1) und an den fünften Mittelhandknochen (cc^2). Die an der Sehne des M. ulnaris int. und an diesem Knochen endigenden Fasern bilden ein oberflächliches Fascikel, unter dessen Rand der N. und die Vasa ulnaria hervortreten. XLIV, 7. 10.

Der radiale Theil des Lig. c. comm. (cc^3) wendet sich von der eben erwähnten Knochenleiste (*cpl*) radialwärts und über die Sehnen der Mm. extensor poll. br. und abductor poll. long. zur Vorderfläche. Auch von ihm trennt sich ein oberflächliches Blatt (cc^4), welches sich an das Erbsenbein ansetzt und das ulnare Gefäss- und Nervenbündel deckt, indess das tiefe Blatt mit dem ulnaren Theile des Ligaments zusammenfliesst. Der volare Theil des Lig. c. comm. erhält an seiner vorderen Fläche Verstärkung durch die Sehne des M. palmaris long. (*Pl*), an der hinteren durch die Verbindung mit dem Lig. carpi volare propr. s. u. XLIV, 8.

2. Haftbänder der Rückenfläche. Auf der Rückenfläche der Hand folgt unter dem Lig. c. comm. zunächst ein weiches Bindegewebe, in welchem die Strecksehnen gleiten, von Synovialscheiden umhüllt, die durch fibröse, sagittale Scheidewände gegen einander abgegrenzt werden. Die untere Wand der Flächen, die auf diese Weise zur Aufnahme der Sehnen hergestellt werden, bilden der Kapsel eingewebte Faserzüge: XLV, 1.

a. *Lig. carpi dors. prof.*, gerade von der Ulna und schräg vom unteren Rande des Radius und dessen Proc. styloideus absteigende Faserzüge [1]), deren Hauptsammelpunkt die hintere Fläche des Pyramidenbeins ist. Vom unteren Rande dieser Bandmasse gehen gesonderte Zipfel zur zweiten Reihe der Handwurzelknochen. Ein selbständigeres breites Faserbündel (*) zieht vom Pyramiden- zum Hakenbein, ein schmaleres (**) zuweilen oberflächlicher vom Radius zum Kopfbein. XLIV, 11.

b. *Ligg. carpi dors. brevia.* So nennt man Bänder, welche von Einem Knochen zum nächsten, sei es derselben oder einer tieferen Reihe verlaufen. Es sind *Lig. intercarpea*, die nur in der zweiten Reihe der Handwurzelknochen vorkommen, *Ligg. carpometacarpea* und *intermetacarpea.* Die Namen genügen, ihre Lage zu bezeichnen.

3. Haftbänder der Volarfläche. a. *Lig. carpi volare propr.* Ein mächtiger Streif querer Fasern, der sich straff zwischen den Eminentiae carpi der Handwurzel ausspannt, an seiner Vorderfläche mit dem Lig. carpi comm. und der Sehne des M. plantaris long., weiter abwärts mit der Volar-Aponeurose (*A*) verschmilzt, an der hinteren Fläche aber durch Fasern des folgenden Bandes verstärkt wird. XLV, 1. 2.

b. *Lig. carpi volare prof.* Eine Bandmasse, welche von vornher das Radio-Carpal- und Carpalgelenk vollständig deckt und mit der oberflächlichen Schichte seiner Fasern längs dem Erbsenbein und dem Haken des Hakenbeins vorwärts umbiegt, um die hintere Fläche des Lig. c. volare propr. auszukleiden. Am Daumenrande der Hand biegt es ebenfalls vorwärts in das Lig. c. vol. propr. um, verlässt aber das Trapezbein, um mit

[1]) *Lig. rhomboideum.*

XLV, 2. demselben eine Lücke zu begrenzen, in der die Sehne des M. radialis int. (*Ri*) liegt. Mit dem Lig. c. vol. propr. bildet das Lig. c. vol. prof. ein Rohr, welches in gesonderten Synovialscheiden die Sehne des M. flexor. poll. long. (*Fpl*) und die Sehnen der übrigen Fingermuskeln nebst dem N. medianus (*Nm*) enthält.

Das eigentliche Lig. c. vol. prof. kann man in drei Abtheilungen zerlegen, die von oben nach unten einander folgen: *Lig. c. vol. prof. arcuat.*, vom Radial- und Ulnarrande abwärts zur Mittellinie der Hand in mehr oder minder gesonderten platten Bündeln, welche einander erreichen oder kreuzen und theilweise schleifenförmig in einander umbiegen; ein *Lig. c. vol. prof. radiatum*, mit strahlenförmig von der Vorderfläche des Kopfbeins ausgehenden Bündeln, und ein *Lig. c. vol. pr. transvers.*, dreiseitig, quer vor den Basen der Mittelhandknochen, die stumpfe Spitze des Dreiecks am dritten Mittelhandknochen befestigt. (XLIV, 12.)

Ausserhalb des Ringes, den die genannten Bänder bilden, geht ein selbständiges Carpometacarpalband (*cm*) von der vorderen Fläche des Trapezbeins zum Mittelhandknochen des Daumens.

4. Haftbänder des Ulnarrandes. Durch zwei plattrundliche Bänder, *Ligg. piso-hamatum* und *piso-metacarpeum* ist das Erbsenbein an den Haken des Hakenbeins und an den fünften Mittelhandknochen befestigt; ein *Lig. hamo-metacarpeum* verläuft an der Volarfläche der Hand vom Haken des Hakenbeins zum fünften Mittelhandknochen.

5. Haftbänder der Zwischenräume der Mittelhandknochen, *Ligg. intermetacarpea interossea*, verstärken die untere Fläche der gemeinsamen Kapsel des Carpometacarpalgelenks.

6. Fingercarpalgelenke.

Die Köpfchen gleichen Halbkugeln, von welchen man an jeder Seite durch parallele Schnitte ein Segment abgetrennt hätte. Die Concavität der Pfannen gehört einem grösseren Radius an, als die Convexität der Köpfchen; eine ringförmige Synovialfalte gleicht die Incongruenz aus. (XLV, 4. 5.)

Die hintere Wand der Kapsel bedeckt eine Fortsetzung der tiefen Fascie des Handrückens (**) und die Sehne des M. extensor dig. comm., die durch die transversalen Fasern des *Lig. dorsale* fest an das Gelenk herangezogen wird. (XLV, 7.) Mit der Seitenwand der Kapsel verwächst äusserlich die Sehne des M. interosseus (*I*); an ihrer inneren Fläche verläuft in vorwärts absteigender Richtung das mächtige *Lig. accessorium*, dessen excentrische Insertion es bedingt, dass in Folge der Spannung, die es bei der Beugung erfährt, im gebeugten Zustande der Finger die Bewegung derselben um die sagittale Axe (Ab- und Adduction) ausgeschlossen ist. (XLV, 6.) Es entspringt aus der seitlichen Grube des Metacarpusköpfchens und endet an der Seiten- und Vorderfläche der Grundphalange. Die vordere Kapselwand erhält Verstärkung durch eine Art fibröser Lippe (*), welche vom vorderen Rande der Pfanne ausgeht.

Durch die *Ligg. Capitulorum Volaria* und die *Ligg. Cap. dorsalia* werden die Köpfchen der Mittelhandknochen der dreigliedrigen Finger aneinander geheftet. XLV, 3. 7.

7. Fingergelenke.

Reine Scharniergelenke, die Pfannen mit sagittalen Firsten, die Köpfchen mit entsprechenden Furchen versehen; die Kapseln gleichen denen der Fingercarpalgelenke, die hintere Wand wird von der Strecksehne selbst gebildet, an den Seiten liegen schräge *Ligg. accessoria.* Den Ligg. capitulorum analoge, frontale fibröse Septa gehen von den Seitenwänden der Kapseln zur Cutis der Finger. XLV, 8.

F. Bänder der unteren Extremität.

1. Bänder des Gürtels der unteren Extremität.

a. Eigenes Band des Hüftbeins.

Lig. Obturatorium [1]). XLVI, 5. XLVIII, 3.

Verschliesst das Foramen obturator. bis auf eine schmale Spalte am oberen Ende, durch welche Vasa und N. obturat. aus dem Becken austreten. Aus der vorderen Fläche desselben entspringen schmale Bandstreifen (*) die theils am lateralen Rande des Foramen obturat., theils in der Kapsel des Hüftgelenks enden.

b. Bänder zwischen den Knochen des Stammes und dem Hüftbein.

Die Verbindung des Kreuz- und Hüftbeins erfolgt durch eine sehr straffeAmphiarthrose, in welcher die überknorpelten, fast völlig congruenten und in ihren geringen Unebenheiten einander genau entsprechenden Facies auriculares beider Knochen an einander befestigt sind. XLVI, 1, 2.

Die Haftbänder, welche theils in unmittelbarer Verbindung mit der Kapsel dieses Gelenks, theils entfernt von demselben und selbständiger zwischen Wirbelsäule und Beckengürtel verlaufen, sind folgende:

1. *Lig. ilio-lumbale*, aus transversalen (*), schräg absteigenden (**) und verticalen Fasern (***) zusammengesetzt, welche alle dazu dienen, die Körper der letzten Bauchwirbel und den Querfortsatz des untersten mit dem Kamme und der Vorderfläche des Darmbeins fest zu vereinigen. XLVI, 3.

---

[1]) *Membrana obturatoria.*

XLVI, 1. 2. *Ligg. ilio-sacralia.* Ein *Lig. ilio-sacrale ant.* verstärkt die vordere Wand des Iliosacralgelenks. Den Raum zwischen der Tuberosität des Darmbeins und den sogenannten falschen Querfortsätzen des Kreuzbeins XLVI, 1. 2. erfüllt eine Bandmasse, *Lig. ilio-sacrale interosseum*, aus festen, mannigfaltig durchkreuzten und von Fett durchsetzten Strängen [1]) bestehend. Ueber die hintere Fläche dieser Masse zieht eine ziemlich ebene Membran, *Lig. ilio-sacrale post.*, den Grund der Furche auskleidend, aus welcher die langen Rückenmuskeln ihren Ursprung nehmen. (XLVI. 1. XLVII, 2.)

XLVI, 4. XLVII, 1. 3. *Lig. sacrotuberosum*, entspringt breit vom hintersten Theil des oberen Hüftbeinrandes, vom Seitenrande des freien Theiles des Kreuzbeins und der zwei oberen Steisswirbel und verjüngt sich gegen den Sitzbeinhöcker, an den es sich inserirt. Den Ursprung bedecken verticale Bündel (XLVII, 1.) (*st'*), die sich von der Spina iliaca post. sup. zu den Proc. accessorii des dritten bis fünften Kreuzwirbels erstrecken. Von der Insertion an lässt sich ein schmaler Sehnenstreif (*st''*) [2]), welcher aufwärts in die Fascie des M. obturat. int. übergeht, längs dem unteren Rande des unteren Sitzbeinastes verfolgen.

XLVI, 4. XLVII, 1. 2. 4. *Lig. sacrospinosum*, identisch mit dem M. coccygeus (*C*), eine aus Bindegewebe und Muskelbündeln zusammengesetzte, dreieckige Platte, welche spitz auf der hinteren Fläche der Spina ischiad. entspringt und vor dem Lig. sacrotuberosum vorüber an dessen vordere Fläche und an den Seitenrand des Kreuzbeins geht.

c. Schambeinsynchondrose.

Die elliptischen Flächen, welche beide Schambeine einander zuwenden, sind von hyalinischem Knorpel bekleidet; den Raum zwischen diesen Knorpelflächen nimmt eine theils faserknorplige, theils rein fibröse Masse ein, deren Fasern entweder continuirlich von Einem Schambein zum anderen gehen, oder, der häufigere Fall, von einer medianen Spalte, einer Art Gelenkhöhle XLVII, 3. unterbrochen sind. In den meisten Fällen reicht die Spalte von oben und hinten her bis zur Mitte der Höhe und Dicke der Synchondrose; sie kann sich weiter ausdehnen und mit Synovia füllen.

Die Höhle fehlt seltener beim weiblichen Geschlecht, als beim männlichen und die Extreme der Weite finden sich nur bei Frauen.

Die Fasersubstanz der Synchondrose geht nach vorn in die an der Vorderfläche des Schambeins sich durchkreuzenden Sehnenfasern der Adductoren des Oberschenkels und des M. rectus abdominis über; nach unten schärft sie sich, unterhalb der Knochenränder, zu einem den Schambogen XLVII, 4. 5. ausrundenden Bande, *Lig. arcuatum pubis* [3]), zu.

---

[1]) *Ligg. vaga.* [2]) *Proc. falciformis.* [3]) *Lig. arcuatum inf.*

2. Hüftgelenk.

Das Hüftgelenk bietet ein Beispiel der Varietät des Kugelgelenks, die man Nussgelenk nennt. Der Kopf übertrifft an Umfang eine Halbkugel und die Pfanne misst zwar am knöchernen Becken in keinem Durchschnitt mehr als 180°, wird aber durch den Ansatz der fibrösen Lippe, *Labrum glenoideum*, zu einer mehr als halbkugeligen Höhle ergänzt, die demnach den Kopf festhält, dennoch aber in Folge der Elasticität ihres Randes ein Aus- und Eintreten desselben ermöglicht. XLVIII, 4. 5

An dem unteren Theil der Pfanne, über die Incisur derselben, ist die fibröse Lippe brückenförmig hingespannt, als *Lig. transversum acetabuli*, und begrenzt mit dem Rande der Incisur eine breite Spalte, durch die sich das die Kapsel umgebende fettreiche Bindegewebe mit seinen Blutgefässen in das Innere der Kapsel fortsetzt. Es steht einerseits in Verbindung mit einem Fettpolster, welches die Fossa acetabuli fast bis zum Niveau des überknorpelten Theils der Pfanne ausfüllt (3), andererseits mit einem platten, bindegewebigen Strang, *Lig. teres femoris*, der sich in die Fossa capitis (*Fc*) einsenkt und bei den Rotationen des Schenkelkopfs auf dem genannten Polster, an das er durch eine mesenteriumartige Falte der unteren Fläche angeheftet ist, hin- und hergleitet. Er führt dem Schenkelkopf Blutgefässe zu. XLVIII, 4. 5.

Die Kapsel des Hüftgelenks ist an dem Rande der Pfanne dergestalt befestigt, dass die Lippe fast ganz in die Gelenkhöhle aufgenommen wird. Zur Verstärkung der Kapsel dienen ringförmige und longitudinale Fasern, die, wiewohl fest in die eigentliche Kapselmembran eingewebt, doch als besondere Haftbänder unterschieden werden. Die ringförmigen Fasern, *Zona orbicularis*, bilden einen gegen die Höhle des Gelenks vorragenden Wulst, der den dünnsten Theil des Schenkelhalses umschnürt und festhält. Die longitudinalen Fasern entspringen am knöchernen Rande der Pfanne, fehlen also dem Theile der Kapsel, die von dem Lig. transvers. ihren Ursprung nimmt; sie nehmen vom vorderen gegen den oberen Rand der Pfanne an Mächtigkeit rasch zu und gegen den hinteren Rand wieder ab und werden, trotz der continuirlichen Zu- und Abnahme, in drei Abtheilungen oder Bänder geschieden nach ihrem Ursprung von dem einen und anderen der Knochen, in welche vor vollendeter Verknöcherung das Hüftbein zerfällt. Vom Schambein entspringt das *Lig. pubofemorale*, vom Darmbein das *Lig. iliofemorale*, abwärts in zwei divergirende Abtheilungen geschieden, von denen die Eine, mächtigere, das Haupthemmungsband der Streckung [1]), abwärts zur Wurzel des kleinen Trochanter, die andere (*if'*) seitwärts zur Linea obliqua femoris sich begiebt. Das am Sitzbein entspringende Band wird, weil es sich in der Zona orbicularis verliert oder doch nur sehr verschmächtigt über dieselbe hinaus fortsetzt, *L. ischiocapsulare* genannt. XLVIII, 3. 4. XLVI, 5. XLVIII, 1. 3. 6. XLVIII, 1. XLVI, 5. XLVIII, 2. 3. 6.

[1]) *Lig. superius.*

Die untere Kapselwand ist oberhalb der Zona orbicularis zwischen den Ligg. pubofemorale und ischiocapsulare, unterhalb der Zona zwischen Ligg. pubo- und iliofemorale besonders dünn und daher geneigt, sich zur Aufnahme von Synovia ausdehnen zu lassen. In einzelnen Fällen steht der Schleimbeutel des M. iliopsoas, der auf der Kapsel liegt, mit derselben in offener Communication.

XLVIII, 3**. XLVIII, 6***.

3. Kniegelenk.

Im Kniegelenk articulirt das Schenkelbein mit Tibia und Patella. Die Bewegung der beiden letzteren Knochen auf dem ersten erfolgt um eine transversale Axe, wie die der Ulna auf dem unteren Ende des Armbeins, wobei die Gelenkflächen der Patella und des vorderen Theils der Gelenkfläche des Schenkelbeins genau aneinander schliessen. Die Einschaltung einer weichen Substanz, des *Lig. patellae inf.*, zwischen der Tibia und der Patella gestattet der Tibia neben der Drehung um die transversale Axe eine Drehung um die verticale, wobei die Patella, die dem Olecranon der Ulna entspricht, in Ruhe bleibt. Die Axe, um welche die letztgenannte Drehung erfolgt, geht durch den medialen Condylus. Um aber die Drehung um beide Axen zu ermöglichen, sind die articulirenden Knochenflächen incongruent und sind zwischen den gewölbten Condylen des Schenkelbeins und der fast planen Endfläche der Tibia zwei Bandscheiben, *Menisci* [1]), eingeschaltet, die sich als Ergänzungen der Pfanne, mit dem Einen Knochen auf dem anderen hin- und herbewegen.

XLIX, 9. 10. XLIX, 7. 8. 11.

Die Menisci sind sichelförmig, vom äusseren, grösstentheils an die Kapsel angewachsenen Rand gegen den inneren Rand zugeschärft, mit den Spitzen an die Eminentia intercondyloidea befestigt. In der Art der Befestigung, wie auch in der Form weichen der laterale und mediale Meniscus etwas von einander ab dergestalt, dass der laterale zu weiteren Excursionen befähigt ist, als der mediale. Der *Meniscus medialis* ist halbmond-, der *Meniscus lateralis* fast ringförmig. Der mediale Meniscus umfasst den lateralen, er haftet mit dem vorderen Ende an der Vorderfläche des Randes der Tibia, mit dem hinteren an der vorderen Wand der Fossa intercondyloidea post. Der laterale Meniscus befestigt sich mit beiden Enden an die Eminentia intercondyloidea.

XLIX, 1. 2.

Im Inneren der Kniegelenkkapsel liegen die *Ligg. cruciata*; sie erhalten die Gelenkflächen in gegenseitiger Berührung, hemmen die Streckbewegung und dienen so gewissermaassen zum Ersatz für den Mangel des knöchernen Zusammenhangs der Patella mit der Tibia. Unter sich und mit der hinteren Kapselwand durch lockeres Bindegewebe verbunden, vervollständigen sie die schon in der Eminentia intercondyloidea der Tibia angedeutete sagittale Scheidewand, welche die hintere Hälfte der Höhle des Kniegelenks theilt. Sie entstehen in den Gruben, welche die beiden Gelenkflächen der Tibia von einander trennen, das *Lig. cruciat. ant.* vor, das *Lig. cruciat. post.*

XLIX, 4—6. XLIX, 1. 2.

[1]) *Cartilagines falciformes s. falcatae.*

hinter der Eminentia intercondyloidea; das Lig. cruciat. ant. inserirt sich, rückwärts aufsteigend, an der medialen Wand des lateralen Condylus, des Lig. cruciat. post., vorwärts aufsteigend, an der lateralen Wand des medialen Condylus des Schenkelbeins. XLIX, 4. 5. XLIX, 6.

Die an sich schon umfangreiche Kapsel wird noch vergrössert durch die Communication derselben mit den Schleimbeuteln benachbarter Muskeln. Sie erhält dadurch drei Synovialtaschen:

1. ***Bursa synovialis poplitea***, unter der Sehne des M. popliteus am lateralen Theil der hinteren Wand. Eine constante Communicationsöffnung besteht in der oberen Kammer des Kniegelenks, von welcher die Ausstülpung sich zwischen der Kapsel und Bandscheibe abwärts erstreckt. Ausnahmsweise findet sich eine zweite Communicationsöffnung in dem Theil der Kapsel, der die Synovialtasche von der unteren Kammer des Gelenks scheidet. XLIX, 3. 11.

2. ***Bursa synovialis subcruralis***, an der Vorderfläche, zwischen der gemeinsamen Sehne der Streckmuskeln und einem Fettpolster (**), das die Vorderfläche des Schenkelbeins bedeckt. In seltenen Fällen bleiben Schleimbeutel und Gelenk geschieden; nicht so selten wird die Grenze zwischen beiden bezeichnet durch eine ring- oder bogenförmige, aufwärts concave Falte über der Patella. L, 1—3. LI, 1.

3. ***Bursa synovialis semimembranosa***, an der hinteren medialen Ecke der Kniegelenkkapsel, unter den Sehnen des M. semimembranosus und des medialen Kopfes des M. gastrocnemius. Die Communication, die in etwa der Hälfte der Extremitäten vorkommt, erfolgt durch einen Defect der hinteren Wand der oberen Kammer, welche in der der Synovialtasche entsprechenden Breite über der Bandscheibe mit zugeschärftem Rande endet. L, 2. XLIX, 7.

Die accessorischen Bänder der Kniegelenkkapsel theilt man nach ihrer Lage ein in:

1. Vordere. Sie folgen einander in drei Schichten. Die oberflächliche besteht aus abwärts gegen die Tuberositas patellaris convergirenden und sich kreuzenden Fasern der Fascie des Oberschenkels (*F*, *F*¹). In zweiter Schichte verstärken die Kapsel die von obenher an die Patella sich ansetzende gemeinsame Sehne der Streckmuskeln, das von der Patella abwärts zur Tuberositas patellaris sich erstreckende, mächtige *Lig. patellare inf.* und an den Seiten die *Ligg. patellaria laterale* und *mediale* (*pm*), spitz an den Epicondylen des Schenkelbeins entspringend und fächerförmig am Seitenrande der Patella, an der Strecksehne und dem Lig. patellare inf. sich ansetzend. Die tiefste Schichte in der Vorderwand der Kniegelenkkapsel nimmt das *Lig. transvers. genu* ein, welches die beiden Bandscheiben verbindet. Es fehlt häufig. L, 1. XLIX, 12. L, 3. L, 2. L, 3.

2. Hintere. Die hintere Wand verstärken zwei von Beugemuskelsehnen ausgehende Stränge, die zugleich dazu bestimmt sind, bei der Beugung des Knies die Kapsel in eine Falte zu erheben. Das *Lig. popliteum obliq.* trennt sich von der Sehne des M. semimembranosus (*Sm*), um sanft lateralwärts aufsteigend die hintere Wand der Kapsel zu durchsetzen. Das *Lig. popliteum arcuat.* ist eine aufwärts concave Schleife, welche am lateralen Epicondylus ihren Ursprung nimmt, sich unter dem Lig. popl. obliquum wieder in der Kapsel verliert und durch einen vom Köpfchen der Fibula L, 4.

L, 4. entspringenden Strang, *Retinaculum lig. arcuati*, abwärts festgehalten wird. An den medialen Theil der Schlinge befestigt sich ein Theil des M. popliteus (*Po*).

3. An der lateralen Wand der Kapsel verläuft vom Epicondylus L, 1. 4. des Schenkelbeins zum Köpfchen der Fibula das *Lig. accessorium laterale*[1]), welches deshalb von besonderer Wichtigkeit ist, weil es wegen seines excentrischen Ansatzes in der Strecklage gespannt, in Beugung erschlafft und demnach Ursache ist, dass Drehungen des Unterschenkels um die verticale Axe nur bei gebeugtem Knie ausführbar sind. Ein Theil der Fasern des L, 1. Bandes (*al'*) setzt sich vorwärts umbiegend in die Bandscheibe fort.

4. Mediale. Vom medialen Epicondylus gehen zwei Bänder herab, beide platt und breiter, als das entsprechende laterale Band. Das *Lig.* L, 2. *accessorium mediale longum*, das oberflächlichere, reicht bis zur Tibia herab und bedeckt die Sehne des M. semimembranosus (*Sm*). Das *Lig. access. mediale breve* endet in der Bandscheibe.

Unter den grösstentheils fetthaltigen Synovialfalten des Kniegelenks L, 3. LI, 1. zeichnet sich durch Grösse und Beständigkeit die *Plica synovialis patellaris*[2]) aus, die sich im Zusammenhang mit dem die vordere Kapselwand bedeckenden Fett vom Boden des Gelenks erhebt und hinter der Gelenkfläche der Patella bis nahe an deren horizontale Firste aufsteigt. Bei der Beugung XLIX, 12. des Unterschenkels tritt sie als Polster zwischen Patella und Tibia. Der Uebergang in diese Stellung wird gesichert durch ein strangförmiges Band, XLIX, 12. L, 3. *Lig. plicae synov. patellaris*, welches aus dem Bindegewebe der Synovialfalte sich entwickelt, frei in sagittaler Richtung das Gelenk durchsetzt und am vorderen Rande der Fossa intercondyloidea des Schenkelbeins endet.

4. Bänder der Unterschenkelknochen.

XLIX, 3. 11. Das obere Tibiofibulargelenk, *Articulatio tibio-fibul. sup.*, ist eine Amphiarthrose, in welcher eine geringe Beweglichkeit nur so weit stattfindet, als sie durch die Bewegungen im unteren gleichnamigen Gelenk ver- LI, 2. anlasst wird. Die Haftbänder sind ein *Lig. capituli fibulae ant.* und *post.*

Ein *Lig. interosseum*, ähnlich dem Lig. interosseum des Unterarms, spannt sich zwischen den Cristae interosseae der Unterschenkelknochen. Es gleicht dem Lig. interosseum der oberen Extremität auch darin, dass es mit dem oberen Rand eine Lücke begrenzt, welche Gefässen zum Durchtritte dient, und dass schräge Faserbündel (**), analog der Chorda transversalis, diese Lücke zum Theil verschliessen.

5. Fussgelenke.

An den Bewegungen des Fusses gegen den Unterschenkel und der Knochen des Fusses, abgesehen von den Zehen, unter sich betheiligen sich

---

[1]) *Lig. laterale ext.* [2]) *Ligg. alaria.*

drei ergiebigere Gelenke und eine Anzahl Amphiarthrosen in der Weise, dass die letzteren, je nach Uebung und Gewöhnung, noch ein mehr oder minder Merkliches den Excursionen hinzufügen, welche von den grösseren Gelenken ausgeführt werden.

An die grösseren sind die Bewegungen um die drei Hauptaxen folgendermaassen vertheilt: In dem eigentlichen Knöchel- oder Talocruralgelenk, in welches das untere Tibiofibulargelenk sich öffnet, erfolgt die Drehung um die transversale Axe; in demselben Gelenk findet unter sogleich zu erwähnenden Bedingungen die Drehung um die verticale Axe, mit der Fussspitze median- und lateralwärts, statt. Die durch die Configuration des Knöchelgelenks absolut ausgeschlossene Drehung um die sagittale Axe, die Längsaxe des Fusses, wird im hinteren und vorderen Sprungbeingelenk ausgeführt.

a. Unteres Tibiofibulargelenk.

Die articulirenden Flächen der Tibia und des unteren Endes der Fibula schliessen in der Regel nicht auf einander, sondern sind beide leicht concav; die Höhle, die sie begrenzen, gleicht weniger einem Gelenk, als einer in das Tibiocruralgelenk mündenden Synovialtasche, deren Communicationsöffnung aber durch eine fein zugeschärfte Synovialfalte theilweise verlegt ist. LI, 4. LI, 3*.

Die Haftbänder, ein *Lig. malleoli lateralis post.* und *L. m. l. ant.*, gehen medianwärts aufsteigend vom unteren Ende der Fibula zur Vorder- und Hinterfläche der Tibia. Sie sind gespannt, wenn das Sprungbein mit seinem vorderen, breiteren Theil in der Pfanne liegt, und erschlaffen, wenn die Fussspitze gesenkt wird und das Sprungbein mit dem schmaleren Theil in die Pfanne vorrückt. Dies ist also die Haltung des Fusses, in welcher das Sprungbein sammt der Fibula um die verticale Axe bewegt werden kann und für welche eine geringe Beweglichkeit des oberen Tibiofibulargelenks gewahrt sein musste. LIII, 4. 5.

b. Gelenkverbindungen des Sprungbeins.

1. Knöchelgelenk. Die Pfanne bildet eine überknorpelte Gabel, in der der Körper des Sprungbeins so aufgehangen ist, dass seine obere Fläche auf der unteren der Tibia, seine Seitenflächen an den Innenflächen der Knöchel gleiten, von denen die laterale weiter abwärts reicht, als die mediale. Die Kapsel ist vorn und hinten schlaff, an den Seiten straff. LI, 4. LII, 1. 2.

2. Hinteres Sprungbeingelenk. In demselben articuliren die lateralen Gelenkflächen des Sprung- und Fersenbeins, wobei das Fersenbein den Kopf, das Sprungbein die Pfanne trägt. LIII, 2 6.

3. Vorderes Sprungbeingelenk. In diesem gehört der im Wesentlichen kugelige Kopf dem Sprungbein an; die Pfanne ist zusammengesetzt aus der medialen Gelenkfläche des Fersenbeins, der hinteren Gelenk- LIII, 7.

LIII, 1. 3. fläche des Schiffbeins und einem, die Lücke zwischen den unteren Rändern dieser beiden Gelenkflächen ausfüllenden starken Bande, dem *Lig. tibio-Calcaneo-naviculare.* In demselben kreuzen sich Fasern, welche vom vorderen Rande des Fersenbeins und dem Sustentaculum tali zum Schiffbein LV, 1. verlaufen (*tcn*), mit Fasern, die vom medialen Knöchel abwärts (*tcn'*), vom hinteren oberen Rande des Schiffbeins rückwärts (*tcn''*), vom Sprungbein vorwärts (*tcn'''*) ziehen. An seiner äusseren Fläche trägt es die rinnenförmig vertiefte Faserknorpelscheibe (*tcn**), in der die Sehne des M. tibialis post. (*Tp*) gleitet.

Die Haftbänder der drei Sprungbeingelenke gruppiren sich wie folgt:

I. *Ligg. talocruralia*, zwischen Unterschenkel und Sprungbein, zwei vordere und zwei hintere, vom Knöchel gegen den Rand der Gelenkfläche LIII, 4. des Sprungbeins convergirend. Die hinteren, *Ligg. talofibulare post.* und *talotibiale post.*, haften mit ihren Insertionen an den Höckern, die die Rinne des M. flexor hallucis long. begrenzen; die Insertionen der vorderen, der LIII, 5. *Ligg. talofibulare ant.* und *talotibiale ant.*, liegen weiter auseinander; jene hemmen die Dorsal-, diese die Plantarflexion.

II. *Ligg. talocalcanea*, zwischen Sprung- und Fersenbein. Sie umgeben LIII, 4. LV, 2. das hintere Sprungbeingelenk von allen vier Seiten und führen danach den LIII, 1. LV, 2. Namen eines *Lig. taloCalcaneum posticum*, *t. c. laterale*, *t. c. mediale* LV, 1. (das schwächste) und *t. c. interosseum*, im Canalis tarsi zwischen dem LIII, 1. hinteren und vorderen Sprungbeingelenk.

LIV, 1. III. *Lig. talonaviculare*, zwischen Sprung- und Schiffbein.

IV. Haftbänder zwischen Unterschenkel- und Fusswurzelknochen, die das Sprungbein überspringen. Es giebt ein *Lig.* LIV, 1. LV, 1, 2. *tibio-naviculare* vom vorderen Rande des medialen Knöchels zur Rücken- LV, 2. fläche des Schiffbeins, ein *Lig. Calcaneo-fibulare,* von der Spitze des lateralen Knöchels schräg rückwärts zur Seitenfläche des Fersenbeins (Hemmungs- LV, 1. band der Erhebung des medialen Fussrandes) und ein *Lig. Calcaneo-tibiale,* breit und fast vertical zwischen dem medialen Knöchel und dem Sustentaculum tali.

c. Amphiarthrosen der Fusswurzel.

Die Zahl der Kapselbänder zwischen den übrigen Knochen der Fusswurzel und den Mittelfussknochen ist veränderlich; sie vereinfacht sich durch Schwinden der oft nur dünnen Scheidewände, welche benachbarte Gelenkhöhlen von einander trennen. In der Regel erhalten sich selbständig

LIII, 2. 1. das Würfelbeingelenk, zwischen Fersen- und Würfelbein, mit unregelmässig gekrümmten, aber oft ziemlich weit an einander verschiebbaren Flächen.

XXXII, 6. 2. Das Schiffbeingelenk, dessen Kapsel die Flächen einschliesst, durch die das Schiffbein mit den drei Keilbeinen, die Keilbeine unter sich und das Würfelbein mit dem Schiffbein und dritten Keilbein articuliren.

3. Die Tarso-Metatarsalgelenke, drei an der Zahl, indem nicht nur der erste Mittelfussknochen mit dem ersten Keilbein selbständig articulirt, sondern auch die Verbindungen der vier lateralen Mittelfuss- mit den Fusswurzelknochen in zwei gesonderte Kapseln für je zwei Mittelfussknochen geschieden sind.

An Haftbändern dieser Amphiarthrosen kommen auf der Rückseite des Fusses nur kurze, den Kapseln eingewebte vor, die man in transversale und sagittale eintheilen kann, jenachdem sie zwischen Knochen derselben Reihe oder von Einer Reihe zur nächsten verlaufen. Zu den ersteren gehören die *Ligg. naviculari-cuboidea* und die *Ligg. intermetatarsea dorsalia*; LIV, 1. 2. unter den sagittalen Bändern zeichnen sich durch ihre Stärke das *Lig. Calcaneo-Naviculare dorsale* und die *Ligg. Calcaneo-Cuboidea dorsalia*, sowie die *Ligg. tarso-metatarsalia* aus; von letzteren erhält der zweite Mittelfussknochen drei, eins von jedem Keilbein.

In der Plantarfläche lassen sich lange und kurze Bänder unterscheiden. Ein langes und sehr starkes Band ist das *Lig. Calcaneo-Cuboid. Plantare.* LIV, 3. 4. Es nimmt seinen Ursprung von der ganzen rauhen unteren Fläche des Fersenbeins, füllt die Concavität dieser Fläche vollkommen aus und theilt sich in mehrere Schichten. Die oberflächlichste erstreckt sich über die Tuberosität des Würfelbeins und über die Sehne des M. peroneus long. (*Pel*) hinweg bis zu den Basen der Mittelfussknochen, und dient einer LIV, 4. 5. Anzahl von Muskeln der Sohle zum Ursprung; die nächste Schichte (*ccp'*) reicht bis zur genannnten Tuberosität, die tiefste (*ccp''*) kommt am medialen LIV, 5. Rande der oberflächlicheren Schichten zum Vorschein und inserirt sich am Würfelbein hinter der Tuberosität.

Zu den langen Bändern der Fusssohle gehören noch zwei quere, unter den Basen der Mittelfussknochen verlaufende Bänder, das *Lig. tarseum* LIV, 4. *transv. mediale* und *L. t. tr. laterale*, das erste vom ersten Keilbein zum dritten oder vierten Mittelfussknochen, das andere vom dritten Keilbein zur Tuberosität des fünften Mittelfussknochens.

Die kurzen Bänder der Fusssohle zerfallen ebenfalls in transversale, wozu das *Lig. Cuboideo-Naviculare plantare* und die Bandmassen LIV, 4. zwischen den Seitenflächen des Würfelbeins und der Keilbeine, ferner die LV, 3. *Ligg. intermetatarsea plantaria* gehören, und in sagittale, Verbindungsbänder der ersten und zweiten, der zweiten und dritten Reihe und der der dritten Reihe mit den Mittelfussknochen, *Ligg. tarso-metatarsea plantaria.*

In den Zwischenräumen der Mittelfussknochen liegen die *Ligg. intermetatarsea interossea.*

6. Zehentarsal- und Zehengelenke.

Sie haben dieselbe, nur in Folge der frühen Misshandlung der civilisirten Füsse weniger ausgebildete Einrichtung, wie die entsprechenden Gelenke der oberen Extremität. Der untere Theil des Köpfchens der Mittelfussknochen hat eine von dem Rückentheil derselben abweichende Krümmung

LV, 5. und so geht die Congruenz der Gelenkflächen, welche bei Streckung der LV, 4. Grundphalange vollkommen ist, bei gebeugter Zehe verloren. Die Articulation des Köpfchens des Mittelfussknochens der grossen Zehe mit den Sesambeinen ist für die Function des Fusses, wenn er beim Stehen auf denselben ruht, von Wichtigkeit. Demgemäss ist jedes Sesambein sattelförmig XXXIV, 4. gekrümmt, concav im sagittalen, convex im transversalen Durchmesser, die Gelenkflächen für dieselben am Mittelfussknochen sind durch eine ansehnliche Firste von einander getrennt und der Entfernung der Sesambeine von einander ist durch starke Querfasern der Kapsel vorgebeugt. Alles dies dient dazu, die Rotation des Mittelfussknochens um seine Längsaxe beim aufrechten Stehen unmöglich zu machen.

III. Muskellehre.

Es ist üblich, in diesem Theil der systematischen Anatomie nur diejenigen Muskeln mit ihren Sehnen und Fascien, d. h. gemeinsamen fibrösen Hüllen zu beschreiben, welche mit dem Skelett unmittelbar zusammenhängen. Der Eingeweide- und Gefässlehre überweisen wir die Muskeln, sowohl gestreifte als glatte, welche in den Wänden der Eingeweide und des Gefässsystems vorkommen oder zu Eingeweiden in Beziehung stehen (Augen-, Ohr-, Perinealmuskeln u. a.).

Regelmässig verbinden sich die Muskeln mit den Knochen durch Vermittlung bindegewebiger Stränge, der Sehnen, die den Muskelfasern dadurch, dass sie sie der Reihe nach und in längeren Strecken aufnehmen, eine grössere Ansatzfläche bieten, als die Knochenflächen gewähren könnten. Jeder Muskel hat demnach einen Körper oder Bauch, den fleischigen Theil, und eine Ursprungs- und Insertionssehne, Kopf und Schwanz. Als Ursprung bezeichnet man das unter gewöhnlichen Verhältnissen relativ ruhende, als Insertion das beweglichere Ende. Es giebt mehrköpfige und mehrschwänzige Muskeln, indem mehrere Ursprünge zu einer Endsehne zusammenfliessen oder aus Einem Bauch mehrere Endsehnen hervorgehen. Gewöhnlich werden die Sehnen allseitig von Muskelfasern umfasst; Muskeln, deren Fasern von zwei Seiten oder nur von Einer Seite an die Sehne herantreten, werden im ersten Fall gefiederte, im zweiten halbgefiederte (*pennati* und *semipennati*) genannt. Gezahnt, *serrati*, heissen platte Muskeln, die mit einer Anzahl paralleler Zacken von einer Reihe gleichnamiger Knochen entspringen oder sich an solche inseriren. Vielspaltig, *Multifidus*, heisst ein Muskel, wenn in seinem Bauch mehrfache Ursprungs- und Insertionszacken sich untrennbar verflechten. Ist das Fleisch eines Muskels durch Sehnenfasern mehr oder minder vollständig unterbrochen, so nennt man ihn zwei- oder mehrbäuchig, *digastricus*, *polygastricus*. Platte Zwischensehnen, wie sie am Rectus abdominis vorkommen, werden als Inscriptionen, *Inscriptiones tendineae*, beschrieben. Wo Muskelsehnen, Ursprünge oder Insertionen, längere Strecken eines Knochens einnehmen, findet

sich häufig eine Einrichtung, die, ohne die Continuität der Sehne zu unterbrechen, Weichtheilen den Durchtritt längs dem Knochen ermöglicht. Dies sind die Sehnenbogen, *Arcus tendinei*. Die Sehne löst sich stellenweise vom Knochen ab, sendet von dem Einen Rande Muskelfasern aus und überbrückt mit dem anderen eine Lücke, in welcher Sehnen, Nerven und namentlich Gefässe eingeschlossen sind. Die letzteren werden dadurch nicht nur vor Druck geschützt, sondern erhalten sogar eben dann, wenn die von dem Sehnenbogen entspringenden Muskelfasern sich contrahiren, freieren Spielraum.

Wo Muskeln oder Sehnen über scharfe Kanten und Vorsprünge der Knochen verlaufen, wird die Reibung vermindert durch untergelegte dünnwandige, mit geringen Mengen einer der Synovia ähnlichen Flüssigkeit gefüllte Säcke, Schleimbeutel, *Bursae mucosae*. Solche finden sich auch häufig in dem Winkel, den die Sehne bei ihrer Anheftung mit dem Knochen bildet. Den Schleimbeuteln verwandt sind die Schleimscheiden [1]), *Vaginae mucosae*, die die durch Röhren verlaufenden Sehnen an ihrer Aussenfläche und die Röhren an ihrer Innenfläche überziehen und so zwei in einander steckende Hohlcylinder darstellen, die an den den Endflächen der Cylinder entsprechenden Rändern mit einander verbunden sind. Sie enthalten im Normalzustande nur so viel Flüssigkeit, als nöthig ist, um die Oberflächen schlüpfrig zu machen. Ein wesentlicher Bestandtheil des Muskels ist der motorische Nerve, der dem Muskel die Bewegungsimpulse vom Centralorgan übermittelt. Den meisten Muskelbäuchen, insbesondere denen der Glieder, führt nur Ein Nervenzweig motorische Fasern zu, der gewöhnlich in Verbindung mit den Blutgefässen an einer bestimmten Stelle in den Muskel eintritt.

A. Muskeln des Stammes.

Die Musculatur des Stammes ist zurückzuführen auf zwei Lagen, eine längs- und eine ringfaserige, wie sie bei den röhrenförmigen wirbellosen Thieren (Würmern) die äussere Körperhülle gleichförmig durchsetzen. Die Längsmuskeln vollziehen die Verkürzung und Beugung, die Ringmuskeln die Verengung des Rohrs. Sowie in der Axe des Rohrs die starre Säule der Wirbel auftritt, wird die Verkürzung desselben unmöglich und es bleibt den Längsmuskeln nur noch die Aufgabe der Beugung. Dazu aber, d. h. zur Vor-, Rück- und Seitwärtsbeugung des Rumpfs, genügt je ein musculöser Strang in der Rück- und Vorderwand zu beiden Seiten der Mittellinie: die longitudinale Musculatur zerfällt in die Musculatur des Rückens einerseits und die vorderen Längsmuskeln andererseits, die wieder dadurch zerlegt werden, dass sie auf der Strecke der Vorderwand, die von dem Brustbein gestützt wird, wirkungslos sein würden.

---

[1]) Sehnenscheiden.

Dieselbe Ursache, die die Längsmuskeln an den Seitentheilen des Rumpfes schwinden macht, bewirkt das Schwinden der Ringmuskeln an dem hinteren Rohr, welchem die Fähigkeit, sich zu verengen, durch die knöchernen Wirbelbogen geraubt ist, wie sie ja auch, mit Bezug auf den Inhalt des Rohrs, physiologisch sinnlos sein würde.

Der in der ganzen Länge gleichartige Inhalt des hinteren Rohrs bedingt eine im Wesentlichen gleichmässige Entwickelung seiner Musculatur, die sich demnach auch im Zusammenhang beschreiben lässt, während die Mannigfaltigkeit der im vorderen Rohr enthaltenen Eingeweide es nothwendig macht, die Muskeln desselben in die des Bauches, der Brust, des Halses und Kopfes zu trennen. Die Analogien der verschiedenen Regionen werden sich bei der Schilderung der einzelnen ergeben.

Die Muskeln des Stammes werden an der Rückseite in ihrer ganzen Länge, an der Vorderseite in der Brustgegend bedeckt von Muskeln, welche sich an den Gürtel und das obere Ende der oberen Extremität befestigen. Functionell zu den Extremitätenmuskeln gehörig, müssen sie doch, der topographischen Uebersicht wegen, mit den Muskeln der betreffenden Stammesregion abgehandelt werden.

1. Rückenmuskeln.

Dem eben ausgesprochenen Princip gemäss, theilt man die Rückenmuskeln in oberflächliche und tiefe. Im Gegensatz zu den tiefen, verticalen, eigentlichen Rückenmuskeln entspringen die oberflächlichen ausschliesslich von Dornen, die Schuppe des Hinterhauptsbeins als Analogon eines Wirbeldorns mit eingerechnet, und wenden sich seitwärts, gerade seitwärts oder schräg auf- oder absteigend.

a. Oberflächliche Muskeln.

α. Erste Schichte.

LVI. **Trapezius**[1]).

Bedeckt in Form eines stumpfwinkeligen Dreiecks die Nacken- und Rückenfläche; entspringt continuirlich vom Hinterhaupt und den Dornen sämmtlicher Hals- und Brustwirbel, am Hinterhauptsbein von der durch die beiden oberen Nackenlinien begrenzten Fläche, an den Halswirbeln durch Vermittelung des Lig. nuchae; wendet sich mit in der Mitte queren, von oben her ab-, von unten her aufsteigenden Fasern gegen den Schultergürtel, mit den queren und aufsteigenden Fasern am medialen Theil des Schulterkamms, mit den absteigenden an dessen oberem Rande und dem lateralen Drittel des Schlüsselbeins sich inserirend.

XXXVII, 7. 8. — LVII, 1.

Motor. Nerv. Vom N. accessorius und durch Anastomosen mit demselben von den oberen Cervicalnerven.

---

[1]) *M. cucullaris.*

β. Zweite Schichte.

Enthält Muskelfasern, welche zur Spina tuberculi min. des Armbeins verlaufen, die unteren direct, die oberen durch die Spitze des Schulterblatts unterbrochen und zerlegt. Die von der Wirbelsäule zum Schulterblatt abwärts ziehenden Fasern bilden eine rhombische Platte, die durch eine Spalte getheilt ist und demnach in zwei Muskeln zerfällt: LVII, 1.

1. *Rhomboideus min.*

Urspr. Lig. nuchae in der Gegend der unteren Halswirbel. Insert. Der Rand des Schulterblattes längs dem dreieckigen Feld, von welchem der Schulterkamm sich erhebt.

2. *Rhomboid. maj.*

Von den vier oberen Brustwirbeln zum medialen Rande des Schulterblattes unter der Insertion des vorigen.

3. *Teres maj.* LVI. LVII, 1.

Der laterale Theil des durch die Spitze des Schulterblattes zerlegten Muskels; er entspringt auf der hinteren Fläche dieser Spitze (*tmj*) und verläuft in schräg aufsteigender Richtung. XXV, 1.

M. N. Vom N. subscapularis.

4. *Latissimus dorsi.*

Entspringt sehnig unmittelbar von den vier bis fünf unteren Brustwirbeln, von den folgenden durch Vermittelung der Fascia lumbodorsalis, welche die tiefen Rückenmuskeln deckt, je weiter ab-, um so mehr seitwärts, und zuletzt neben der genannten Fascie vom oberen Rande des Darmbeins. Die oberen Fasern verlaufen quer über den unteren Winkel des Schulterblattes, die folgenden allmälig steiler aufsteigend; an den vorderen Rand legen sich successiv Zacken an (*Ld'*, *Ld''*, *Ld'''*), welche von den drei oder vier unteren Rippen ihren Ursprung nehmen. Jenseits des Schulterblattes gehen alle Fasern in eine platte Sehne über, die sich um den Teres maj. herumwindet, um an dessen Vorderseite zur Spina tuberc. minoris zu gelangen. LVI. LVII, 2. LXIV, 1. LVII, 1.

γ. Dritte Schichte. LVII, 2.

Von Dornen zu Rippen, im Verlaufe den Sehnenfasern der Fascia lumbodorsalis analog.

1. *Serrat. post. sup.*

LVII, 2. Von unteren Hals- und oberen Brustwirbeln absteigend, mit vier Zacken an die zweite bis fünfte Rippe.

2. *Serrat. post. inf.*

Von der Fascia lumbodorsalis unter dem M. latissimus dorsi in der Gegend der unteren Brust- und oberen Bauchwirbel aufsteigend mit vier platten Zacken an die vier untersten Rippen.

LVIII, 1. 2.

δ. Vierte Schichte.

Auf die Nackengegend beschränkt, schräg lateralwärts zu Querfortsätzen der obersten Halswirbel und dem einem Querfortsatz entsprechenden Theil des Schädels aufsteigend.

1. *Splenius capitis.*

Von den Dornen resp. dem Lig. nuchae auf den fünf unteren Hals- und den drei oberen Brustwirbeln zum Warzenfortsatz und dem nächst angrenzenden Theil der Lin. nuchae sup.

2. *Splenius cervicis.*

Urspr.: Abwärts vom vorigen bis zum sechsten Brustwirbel. Insert.: Die Spitzen der Querfortsätze der beiden obersten Halswirbel.

b. Tiefe Muskeln.

Sie füllen am Beckentheile der Wirbelsäule den Raum zwischen den Dornen des Kreuzbeins und der Tuberosität des Darmbeins; an den Bauch- und Halswirbeln decken sie die Querfortsätze bis zu deren Spitzen, am Brustkorb reichen sie seitlich bis zu den Winkeln der Rippen, am Schädel bis zum Warzenfortsatze. Man theilt sie in lange und kurze. Die kurzen laufen, bedeckt von den langen, von Wirbel zu Wirbel oder von einem Wirbel zur nächsten Rippe. Die langen sind gleichsam aus vielen kurzen zusammengeflossen; der fleischige Theil derselben nimmt zahlreiche Ursprungssehnen auf und giebt nach der anderen Seite ebenso zahlreiche Insertionen ab. Nur in grösseren Zwischenräumen deuten tiefere Einschnitte eine Trennung in Abtheilungen an, die den Regionen der Wirbelsäule entsprechen.

α. Lange tiefe Rückenmuskeln.

Es sind drei Muskeln oder vielmehr Muskelgruppen, da jeder derselben entweder der Quere, der Länge oder der Dicke nach in Theile oder Schichten zerfällt:

1. *Sacrospinalis.* LIX, 1.

Entspringt vom oberen Rande des Darmbeins, vom Kreuzbein, von den Dornen der unteren Bauchwirbel und von der Innenfläche der Fascia lumbodorsalis und theilt sich, bevor er die letzte Rippe erreicht, in einen lateralen und einen medialen Bauch.

Der laterale, *M. iliocostalis*[1]), giebt vom lateralen Rande allen Rippenwinkeln und den Zacken der Querfortsätze der unteren Halswirbel, welche Rippen entsprechen, Insertionen, während er zugleich an der medialen Seite von den Rippen accessorische Ursprünge aufnimmt. Längs dem ersten accessorischen Ursprung zieht eine Spalte aufwärts, die den Muskel in einen *Iliocost. lumborum* und *glioc. dorsi* theilt; die obersten accessorischen Ursprünge mit den Halswirbelinsertionen stellen den *Ilioc. cervicis*[2]) dar. LX, 2. LVIII, 3. LVIII, 4.

Der mediale Bauch des M. sacrospinalis, *M. longissimus*, giebt an der Bauch- und Brustwirbelsäule von der vorderen Fläche je zwei Insertionssehnen ab, an den Bauchwirbeln zum Proc. transv. und accessorius, an den Brustwirbeln zu Rippe und Querfortsatz; am Hals und Kopf fliessen beide Insertionen zu je Einer zusammen, dort den Querfortsätzen, hier dem Warzenfortsatz bestimmt. Accessorische Ursprünge kommen sehnig von den Dornen oberer Bauch- und unterer Brustwirbel, ferner anfangs vereinzelt (*Lg**), dann je näher dem Halse, um so beständiger von den Querfortsätzen der Wirbel. Den Theil des Muskels, der den Bauchwirbeln und dem Thorax Insertionen liefert, nennt man *Longiss. dorsi*, die Insertionen an Halswirbeln mit den entsprechenden accessorischen Ursprüngen *Long. cervic.*[3]), die Schädelinsertion mit den entsprechenden accessor. Ursprüngen *Long. capitis*[4]). LVIII, 3. 5. LXII, 1. LVIII, 4. LX, 1. LVIII, 4.

2. *Spinales.*

Sammeln Ursprünge von Dornen und geben Insertionen an Dornen höherer Wirbel ab.

Der *Spinalis dorsi* entspringt musculös von der sehnigen Rückenfläche des Longiss. dorsi und von zwei oder drei der untersten Brustwirbeldornen, überspringt Einen Brustwirbel und endet an den Dornen der folgenden. LIX, 2.

Der *Spinalis cervicis* ist sehr unbeständig, häufig unsymmetrisch, zuweilen auf ein einfaches, Einen Wirbel überspringendes Bündel reducirt; überschreitet niemals den zweiten Halswirbel. LXI.

[1]) *M. sacrolumbalis.* [2]) *M. cervicalis adscendens.* [3]) *M. transversalis cervicis.* [4]) *M. trahelomastoideus.*

3. *Transverso-spinalis.*

Unter diesem Namen vereinige ich die Muskeln, welche in mehreren Schichten von Wirbeltuberositäten, also an den Bauchwirbeln von Proc. accessorii, an den Brustwirbeln von Querfortsätzen, an den Halswirbeln von unteren Gelenkfortsätzen entspringen und median-aufwärts zu Dornen bis zu dem Dorn des Epistropheus und bis zu der (Dornfortsätzen gleichwerthigen) Nackenfläche des Schädels verlaufen. In jeder tieferen Schichte ist die Richtung der Fasern geneigter.

Erste Schichte. *Semispinales.*

LXI. Ein ***Semispinalis dorsi***, ***Semispinalis cervicis*** und ***Semisp. capitis***. Der Semispinalis dorsi nimmt Ursprünge von drei bis fünf unteren Brustwirbeln auf und giebt Insertionen an obere Brust- und einen oder zwei untere Halswirbel; der Semispin. cerv. entspringt an den oberen Brustwirbeln und endet an vier oder fünf nächst oberen Halswirbeln; der Semi-
LIX, 1. LX, 1. spinalis capitis bedeckt den oberen Theil des Semispin. cerv. und setzt sich aus einem medialen und einem lateralen Kopf zusammen. Der mediale Kopf[1]) entspringt von Querfortsätzen oberer Brustwirbel; sein Bauch wird von einer intermediären Sehne unterbrochen und meistens durch Ursprünge
LIX, 1. von Dornen oberer Brust- und unterer Halswirbel (*Sscp'*) verstärkt; der laterale Kopf[2]) nimmt von oberen Brust- und von vier bis fünf unteren Halswirbeln seinen Ursprung; die gemeinschaftliche Insertion heftet sich an die Schuppe des Hinterhauptsbeins zwischen der oberen und unteren Nackenlinie.

LXII, 2. Zweite Schichte. *Multifidus.*

Erstreckt sich gleichmässig, die Rinne zwischen den Muskelrauhigkeiten und den Dornen ausfüllend, mit den Ursprüngen von den Proc. articulares spurii des Kreuzbeins bis zum Gelenkfortsatz des vierten Halswirbels, mit den Insertionen vom Dorn des fünften Bauchwirbels bis zum Dorn des zweiten Halswirbels.

Dritte Schichte. *Rotatores.*

Selbständige platte Bündel, auf die Brustwirbel beschränkt, ziehen ver-
LXII, 1. einzelt vom oberen Rande eines Querfortsatzes, die ***Rotatores breves*** zur Wurzel des nächsten, die ***Rotatores longi*** zur Wurzel des zweit- oder drittnächsten höheren Dornfortsatzes.

---

[1]) *M. biventer.* [2]) *M. complexus.*

β. Kurze tiefe Rückenmuskeln.

I. An den Beugewirbeln.

1. *Interspinales.*

Von Dorn zu Dorn. Fehlen den Brustwirbeln. An den Bauchwirbeln liegen sie zur Seite der *Ligg. interspinalia*, an den Halswirbeln auf den Spitzen der getheilten Dornen bis zum zweiten. LXII, 2.

2. *Intertransversarii postt.*

Auch diese beschränken sich auf die Hals- und Bauchwirbel. Am Halse verbinden sie die hinteren Spitzen der Querfortsätze, an den Bauchwirbeln kommen sie in zwei Reihen vor, die Einen, *Intertransv. postt. mediales*, vom Proc. mamillaris zum Proc. accessorius, die anderen, *Intertransv. postt. laterales*, zwischen den Querfortsätzen. LXII, 2. LXI.

3. *Levatores costarum.*

Vom Querfortsatz schräg absteigend, entweder zur nächsten Rippe, *Levat. cost. breves*, oder zur zweit-unteren, *Lev. cost. longi.* Die letzteren kommen in der Regel nur am unteren Theil des Thorax vor. LXII, 2. LXI.

II. An den Drehwirbeln und dem Hinterhaupt. LXII, 2.

1. *Rect. capitis post. maj.*

Vom Dorn des Epistropheus fächerförmig sich ausbreitend an das mittlere Drittel der unteren Nackenlinie.

2. *Obliquus cap. inf.*

Spindelförmig neben dem vorigen vom Dorn des Epistropheus zum Querfortsatze des Atlas (der eigentliche Drehmuskel des Kopfes).

3. *Rect. capitis post. min.*

Vom Tuberculum post. des Atlas zur unteren Nackenlinie des Hinterhauptsbeins, an welcher er sich medianwärts vom Rect. cap. post. maj. ansetzt.

4. *Obliquus cap. sup.*

LXII, 2.

Dreiseitig, gegen den Schädel sich ausbreitend, bedeckt mit seinem Ursprung am Querfortsatze des Atlas die Insertion des Obliq. inf., mit seiner Insertion an der unteren Nackenlinie die Insertion des M. rect. cap. maj.

LXXIV, 2.

5. *Rectus cap. lateralis.*

Von der vorderen Fläche der Spitze des Querfortsatzes des Atlas fast gerade aufwärts zum Proc. jugularis des Hinterhauptsbeins.

2. Bauchmuskeln.

Sie füllen die Lücke aus, welche am Skelett in der vorderen und seitlichen Rumpfwand zwischen dem unteren Rande des Brustkorbs, den Bauchwirbeln und dem Becken besteht. Den tiefen verticalen Rückenmuskeln gegenüber liegt in der vorderen Bauchwand zu beiden Seiten der Mittellinie, die hier durch einen derben schmalen Sehnenstreif, *Linea alba*, repräsentirt wird, ein einziger platter Muskel, *Rectus abdominis*, in einer Scheide eingeschlossen, die von den Sehnen der seitlichen, transversalen Muskeln gebildet wird. Diese liegen in drei Schichten, von denen aber nur die unterste rein transversale Fasern enthält; die Muskelfasern der obersten Schichte haben eine schräg vorwärts absteigende, die der mittleren Schichte grösstentheils eine schräg vorwärts aufsteigende Richtung. An der Zusammensetzung der Scheide des Rectus betheiligen sie sich dergestalt, dass die Sehne des mittleren Muskels sich in zwei Blätter theilt, die den Rectus umfassen, und die Sehne des äusseren Muskels mit dem vorderen Sehnenblatt des mittleren, die Sehne des innersten Muskels mit dem hinteren Sehnenblatt des mittleren verwächst. (LXV, 3.)

Der verticale Muskel,

LXIII, 2.

Rectus abdominis,

entspringt breit und platt in einer medianwärts absteigenden Linie vom Knochen und Knorpel der fünften und von den Knorpeln der sechsten und siebenten Rippe und geht oberhalb des Beckens in eine schmale Sehne über, die sich theils am oberen Rande des Schambeins seiner Seite (Ra^1), theils an der Vorderfläche des Schambeins der anderen Seite (Ra^2) befestigt, indem die medialsten Fasern der Sehnen beider Muskeln vor der Synchondrose einander kreuzen. Der Muskel ist ausgezeichnet durch seine *Inscriptiones tendineae*, drei bis vier quere, etwas zickzackförmige Sehnenstreifen, welche den Lauf der Muskelfasern unterbrechen; sie sind mit dem vorderen Blatte der Scheide sehr fest verbunden, lösen sich aber leicht von dem hinteren Blatte.

Oefters steigt ein kleiner Muskel, **Pyramidalis**, schräg vor der Sehne des Rectus vorüber vom Schambein zur Linea alba auf; man kann ihn nur für einen Spannmuskel der letzteren halten. LXIII, 2.

Transversale Muskeln.

1. *Obliquus abdominis ext.*

LXIII, 1. LXIV, 1.

Setzt sich zusammen aus sieben platten, von den sieben unteren Rippen entspringenden Zacken, zu denen noch regelmässig eine vom unteren Rande des Pectoralis maj. sich ablösende Zacke (*Pmj**), zuweilen auch eine Zacke vom Lig. lumbodorsale vor dem Querfortsatz des ersten Bauchwirbels (*Oae**) sich gesellt. Mit den oberen Zacken alterniren die Ursprünge des Serrat. ant. (*Sa*), mit den unteren die Ursprünge des Latissimus dorsi (*Ld*). Eine tiefere, nicht ganz beständige Reihe schmaler Zacken tritt hinzu von den vorderen Enden der oberen falschen Rippen (*Oae'*). LXIII, 1. LXVIII, 2. LXIV, 1. LXV, 1.

In dem Muskelblatt, welches aus der Vereinigung dieser Zacken hervorgeht, laufen die Fasern um so steiler abwärts, je tiefer sie entspringen. Der Uebergang der Muskel- in Sehnenfasern erfolgt in einer Linie, welche am lateralen Rande des Rectus abwärts zieht und medianwärts neben und über der Spina iliaca sup. rückwärts umbiegt. Die Sehne geht, wie erwähnt, vor dem Rectus vorüber und endet mit ihrem vorderen Rande in der Linea alba und zu unterst auf der Vorderfläche der Schambeinsynchondrose; mit dem unteren Rand inserirt sich die Sehne auf der äusseren Lippe des vorderen Theils des Darmbeinkammes und spannt sich von der Spina iliaca ant. über die aus dem Becken austretenden Muskeln und Gefässe zum Tuberc. oss. pubis hinüber. Der zwischen den genannten Knochenpunkten ausgespannte Rand der Sehne wird Schenkelbogen, *Arcus cruralis*[1]), genannt. LXIII, 1.

Unter dem lateralen Drittel des Schenkelbogens, zwischen Spina iliaca ant. sup. und Eminentia iliopectinea geht der M. iliopsoas aus dem Becken hervor. Mit der Fascie dieses Muskels ist der Rand des Obliquus ext. verbunden; die Verbindung wird befestigt durch einen cylindrischen Bindegewebsstrang, *Lig. inguinale ext.*, der an der Spina iliaca ant. sup. entspringt. LXIV, 3. LXV, 4.

Vor der medialen Insertion am Tub. oss. pubis sendet der Schenkelbogen vom unteren Rande ein dünnes Fascikel ab- und zugleich rückwärts, welches mit der Fascie des M. pectineus (*Pe*) verwächst. Dies ist das *Lig. Gimbernati*. Es kehrt einen scharfen Rand seitwärts und begrenzt so medialerseits die Lücke, durch welche die Gefässstämme der unteren Extremität aus- resp. eintreten. Auf diese, für die Lehre von den Unterleibsbrüchen wichtige Lücke, den Schenkelring, komme ich bei der Beschreibung der Schenkelfascie zurück. LXIV, 3. XCVII, 1.

Eine andere, ebenfalls als Bruchpforte interessante Lücke findet sich oberhalb des Schenkelrings in der Sehne des Obliq. ext., der äussere Leistenring, *Annulus inguin. ext.* Es ist eine Spalte zwischen den

---

1) *Lig. Pouparti.*

Sehnenfasern, die sich an das Tub. oss. pub. und denen, die sich an die Vorderfläche des Schambeins befestigen. Jene bilden den unteren (lateralen) Schenkel, *Crus inf.*, diese den oberen (medialen) Schenkel, *Crus sup.* des Leistenrings. Der obere Winkel desselben wird mehr oder weniger weit hinab ausgerundet durch die *Fibrae intercolumnares* (*Ffi*), welche vom Lig. inguinale ext. auf die Vorderfläche der Sehne ausstrahlen. Den Hintergrund des Leistenrings überzieht das *Lig. Gimbernati reflexum* (*), Fasern des Lig. Gimbernati, welche sich von der Anheftung desselben an die Fascia pectinea an medianwärts wenden. Durch den Leistenring verlässt beim Manne der Samenstrang (1), beim Weibe das Lig. uteri teres die Bauchwand.

LXIII, 1. LXIV, 3.

LXIII, 1.

2. *Obliquus abdom. int.*

Seine Ursprungssehne entsteht mit einem hinteren Rande vom unteren Theil der Fascia lumbodorsalis (*Fld*) und vom Lig. lumbocostale (*lc*), mit dem unteren Rande vom Darmbeinkamm bis zur Spina iliaca ant. sup. und weiter vorwärts von dem an die Fascie des Iliopsoas angehefteten und selbst noch vom freien Theil des Schenkelbogens. Von den Muskelfasern gehen die hinteren steil, die vorderen allmälig geneigter aufwärts, die vorn am Darmbein und am Schenkelbogen entspringenden verlaufen in transversaler, die letzten sogar in vorwärts absteigender, dem Schenkelbogen paralleler Richtung.

LXV, 3.

LXIV, 2. LXV, 1.

Die hintersten Fasern setzen sich treppenförmig an die zwölfte Rippe und an den, die nächst untere Rippe überragenden Rand der elften und zehnten Rippe an. Die folgenden gehen dicht vor dem lateralen Rande des Rectus (*) in eine Sehne über, die sich, wie erwähnt, in zwei Blätter theilt, um den Rectus zu umfassen. Der Uebergang des Muskels in die Sehne und die Verwachsung des vorderen Blattes der letzteren mit der Sehne des Obliq. ext. (*Oae* †) nähert sich von oben nach unten der Mittellinie, so dass zuletzt die Vereinigung beider Sehnen erst in der Linea alba stattfindet und die untersten Muskelbündel vor dem unteren Ende des Rectus vorüberziehen.

LXV, 1.

Einzelne der untersten oder nächst untersten Bündel treten als *Cremaster* (*ext.*) mit dem Samenstrang aus dem äusseren Leistenring hervor, in Form von Schleifen, die den Testikel umgeben und die der letztere beim Herabsteigen vor sich hergedrängt zu haben scheint. Im weiblichen Körper wird das Lig. uteri teres, wenn es den M. obliq. int. durchsetzt — häufig geht es am unteren Rande desselben vorüber —, ebenfalls von Bündeln, die dem Cremaster analog sind, begleitet.

LXV, 2.

3. *Transversus abdominis.*

Entspringt mit sechs platten Zacken an der inneren Fläche der sechs, die untere Oeffnung des Brustkorbs begrenzenden Rippen, dann durch Vermittlung des Lig. lumbocostale von den Querfortsätzen der Bauchwirbel, endlich vom inneren Abhange des Darmbeinkamms und eine Strecke weit unter dem M. obliq. int. vom Schenkelbogen. In einer, diesem medianwärts concaven Ursprungsrande ungefähr concentrischen Linie gehen die durchgängig transversalen Muskelfasern in die Insertionssehne über. Die oberen

Rippenzacken liegen hinter dem Rectus, bedeckt von dem hinteren Blatte der Sehne des Obliq. intern. Weiter abwärts erreichen die Muskelfasern nicht mehr den lateralen Rand der Scheide des Rectus und gerade an diesem Rande findet die Verschmelzung der Sehne des Transversus mit dem hinteren Blatte der Sehne des Obliq. int. statt. LXV, 2.

Unterhalb des Nabels verdünnt sich plötzlich das hintere Blatt der Rectusscheide und lässt die Windungen der Gedärme durchschimmern. Der scharfe Rand [1]), mit welchem die Sehne des Transversus zu enden scheint, ist das obere Ende eines tiefen, medianwärts concaven Ausschnitts, durch den die Vasa epigastr. (2) in die Scheide des Rectus gelangen.

Fascien der Bauchwand.

Wegen der Fascia superf., die die Bauchmuskeln äusserlich überzieht und sich von der Bauchwand auf die vordere Schenkelfläche fortsetzt, verweise ich auf die Beschreibung der Schenkelfascie.

Dünne Bindegewebsschichten, welche den Charakter fibröser Fascien annehmen können, finden sich zwischen den einzelnen Muskelplatten.

Auf der inneren Fläche des Transversus bleibt, wenn man das locker angeheftete Peritoneum von derselben abgelöst hat, eine Bindegewebslage, *Fascia transversalis*, zurück, welche am Nabel und in der Nähe des unteren Randes stärkere, sehnenartig glänzende Faserzüge eingewebt enthält. In der Mitte, vom oberen Rande der Schambeinsynchondrose erhebt sich eine gleichseitig dreieckige Platte, *Adminiculum lineae albae*, welche sich aufwärts in die Linea alba fortsetzt. LXIII, 3. Von der Gegend des medialen Endes der Crista iliopectinea gehen zwei Faserzüge ab, ein *Lig. ing. int. laterale*, dem Lig. ingnin. ext. entgegen und parallel dem Schenkelbogen, und ein *Lig. ing. int. mediale*, steil medianwärts aufsteigend. Der lateral- und aufwärts offene Winkel, den diese beiden Faserzüge mit einander begrenzen, wird durch bogenförmig von dem Einen auf den anderen übergehende Fasern ausgerundet und springt, je auffallender der Contrast zwischen diesen sehnigen und dem lockeren Gewebe der übrigen Fascie, um so schärfer in Form einer Falte hervor, der *Plica semilunaris fasciae transversalis*, über welcher der Samenstrang (1) in die Bauchwand eintritt. Die Bindegewebsschichte, die ihn bekleidet, hängt an der Plica semilunaris mit dem Bindegewebe der Fascia transversalis zusammen und kann als Ausstülpung der letzteren, *Proc. vaginalis fasciae transvers.*, betrachtet werden (s. Testikel). Die Oeffnung, die von unten durch die Plica semilunaris begrenzt und als innerer Leistenring beschrieben wird, ist demnach der Eingang in den Proc. vaginalis fasciae transversalis. Sie liegt über dem lateralen Theil des Schenkelbogens, 4 bis 5 cm seitwärts vom äusseren Leistenring; dies ist also die Länge des Weges, den der Samenstrang (das Lig. uteri teres) schräg medianwärts absteigend in der Bauchwand zurücklegt, um durch den äusseren Leistenring hervorzukommen.

---

[1]) *Linea semilunaris Douglasii.*

Zwerchfell. Diaphragma.

Ein Muskel, dessen Fasern ringsum von der unteren Oeffnung des Brustkorbs entspringen und auf- und einwärts in ein Sehnenblatt, *Centrum tendineum*, zusammenlaufen, welches als kuppelförmige Scheidewand zwischen der Brust- und Bauchhöhle ausgespannt ist. Die Verkürzung der Muskeln bewegt es abwärts und erweitert den Brustraum zum Behuf der Inspiration; mit dem Nachlassen der Contraction steigt es in Folge der Entleerung der Lungen und der Elasticität der Bauchmuskeln wieder empor. Beide Flächen des Zwerchfells erhalten einen Ueberzug von den serösen Membranen, die die Brust- und die Bauchhöhle auskleiden.

LXVI, 2. LXVII, 1.

Der musculöse Theil des Zwerchfells zerfällt in eine rechte und linke Hälfte, deren Symmetrie dadurch etwas gestört ist, dass die Aorta beim Uebergang aus der Brust- in die Bauchhöhle die Medianebene noch nicht erreicht hat, sondern nach links abweicht. Dadurch dehnt sich der rechte Wirbelursprung auf Kosten des linken aus und reicht auch weiter abwärts. Auch wird die rechte Hälfte durch die Leber aufwärts, die linke durch das Herz abwärts gedrängt.

LXVII, 1.

In jeder Hälfte lassen sich je nach dem Ursprunge drei Abtheilungen unterscheiden, eine *Pars* oder *Portio vertebralis*, *costalis* und *sternalis*.

Die Vertebralportion entspringt mit zwei Zacken, einer medialen und lateralen, deren jede wieder in mehrere Zipfel zerfallen kann. Die mediale Zacke (*a*, *b*) nimmt ihren Ursprung vom lateralen Rande einer platten Sehne, die am vierten oder dritten Bauchwirbel, rechts gewöhnlich um einen Wirbel tiefer, als links, aus dem Lig. comm. vertebrale ant. hervorgeht. Indem die entsprechenden Sehnen beider Seiten in der Gegend des oberen Randes des ersten Bauchwirbels in steilem Bogen in einander umbiegen, schliessen sie mit der Wirbelsäule einen länglichen Schlitz, *Hiatus aorticus*, ein, durch den die Aorta (1) in die Bauchhöhle gelangt.

LXVII, 2. LXVI, 3. LXVII, 2.

Von der oberen Spitze des Hiat. aort. entspringen Muskelbündel, welche mit schwach concavem Rande, das Eine rechts, das andere links um den Oesophagus herumgehen und sich über einander am hinteren Rande des Centrum tendin. inseriren. Sie begrenzen den *Hiatus oesophageus* (2).

Die laterale Zacke der Vertebralportion entspringt von der Seitenfläche des zweiten oder ersten Bauchwirbels und von einem Sehnenbogen, der sich vom Wirbelkörperursprung dieser Zacke zur Spitze des Querfortsatzes des zweiten Bauchwirbels, zuweilen von diesem weiter zur Spitze der zwölften Rippe erstreckt. Der erste Bogen (*c*) überbrückt den M. iliopsoas, der zweite (*d*) den M. quadrat. lumborum. Fehlt der zweite Bogen, so trennt eine breite Lücke den Vertebraltheil vom Costaltheil; aber auch wenn er vorhanden ist, bleibt der Vertebral- vom Costaltheil meistens durch eine Spalte geschieden, in welcher vereinzelte schmale Muskelbündel zum Centrum tendin. aufsteigen (*e*).

LXVII, 2.

Der Costaltheil des Zwerchfells entsteht vom Rande des Thorax mit einer Anzahl Zacken, welche, ohne der Zahl der Rippen genau zu entsprechen, mit den Ursprüngen des Transv. abd. (*Ta*) alterniren.

LXVI, 1.

Zwischen den beiderseitigen Costaltheilen besteht, wie zwischen Costal- und Vertebraltheil, eine dreieckige, aufwärts zugespitzte Lücke von verschiedener Breite. Diese füllt der **Sternaltheil** nur unvollkommen aus, da er nur aus einigen dünnen, nicht ganz symmetrischen Zacken besteht, die vom Schwertfortsatz oder vom hinteren Blatte der Scheide des Rectus entspringen. LXVI, 1.

Das *Centrum tendineum* hat im Wesentlichen die Nierenform des Querschnittes der Brusthöhle, nähert sich aber in der Regel der Form eines Kleeblatts durch Vordringen des vorderen Randes gegen das Brustbein. Es besteht aus vielfach verflochtenen Sehnenbündeln, die vor dem medialen Schenkel der rechten Vertebralportion eine rundliche Lücke lassen, *Foramen venae cavae* (3)[1], mit deren Rande die Wand der unteren Hohlvene verbunden ist. LXVI, 3.

Mot. N. N. phrenicus aus dem Plexus cervicalis.

3. Brustmuskeln.

a. Oberflächliche Brustmuskeln.

α. Erste Schichte.

Pectoralis maj. LXVIII, 1. 2.

Entspringt mit zwei dicht an einander grenzenden Portionen, mit der Einen, *Portio clavicularis* (*Pmj*¹), vom medialen Drittel des Schlüsselbeins, mit der anderen, *Portio sternocostalis* (*Pmj*²), vom Brustbein und den vorderen Enden der wahren Rippen in zwei Schichten. Der Ursprung der **oberflächlichen** Schichte erstreckt sich vom Brustbein auf die sechste, selten auf die siebente Rippe; an ihren unteren Rand legt sich die schon bei der Beschreibung des Obliq. abdom. ext. beschriebene Zacke (*Pmj**) an, die aus dem vorderen Blatte der Scheide des Rectus abdom. hervorgeht. Die **tiefe** Schichte (*Pmj*³) entsteht mit einer Reihe platter Zacken von den Knorpeln der ersten oder zweiten bis zur fünften oder sechsten Rippe, um so näher den Rippenknochen, je weiter nach unten. LXVIII, 1. LXVIII, 2. 3. LXVIII, 3.

Die Fasern der Clavicularportion verlaufen parallel lateral-abwärts; ihre Sehne setzt sich an die Spina tuberc. maj. des Armbeins; die Fasern der Sternocostalportion convergiren gegen dieselbe Stelle, aber so, dass die untersten Fasern um den Rand des Muskels herum an das hintere Blatt einer hufeisenförmig gebogenen, aufwärts offenen Sehne treten, die hinter der Sehne der clavicularen Portion und weiter hinauf am Armbein haftet. LXVIII, 3.

Mot. N. Thoracici antt. aus dem Plexus brachialis.

---

[1]) *Foramen quadrilaterum.*

β. Zweite Schichte.

LXVIII, 3.

1. *Subclavius.*

Liegt, vom Lig. coraco-claviculare ant. verdeckt, in der Spalte zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe; entspringt mit einer starken, platt cylindrischen Sehne vom Knorpel und Knochen der ersten Rippe und endet in einer Furche der unteren Fläche des Schlüsselbeins.

Mot. N. Ein besonderer Zweig (N. subclavius) aus dem Plex. brachialis.

2. *Pectoralis minor.*

Entspringt mit drei platten Zacken von der dritten bis fünften Rippe und inserirt sich zugespitzt an den Proc. coracoid. Den Muskel bedeckt eine Fascie, *F. coraco-pectoralis*, die sich bis auf das die Achselgrube zwischen den Sehnen der Mm. pectoralis maj. und latiss. dorsi überspannende Bindegewebsblatt herab erstreckt und dies Blatt aufwärts festhält.

Mot. N. Wie M. pectoralis maj.

γ. Dritte Schichte.

Serratus anticus.

Eine nach der Wölbung des Brustkorbs gebogene und durch Bindegewebe an den Brustkorb angeheftete Muskelplatte, welche von den Seitenflächen der ersten bis neunten Rippe mit einer Reihe von Zacken entsteht und vor dem M. subscapularis (*Ss*) vorüber zur Basis des Schulterblatts vordringt, an die er sich in ihrer ganzen Länge inserirt. Eine von der ersten und zweiten Rippe und einem zwischen beiden ausgespannten verticalen Sehnenbogen entspringende Zacke befestigt sich an der oberen Spitze des Schulterblatts; eine zweite, sehr dünne Zacke, die am unteren Rande der zweiten Rippe entspringt, nimmt mit ihren abwärts laufenden Fasern den grössten Theil der Basis des Schulterblatts ein; gegen die untere Spitze desselben convergiren alle übrigen, von der dritten bis zur neunten Rippe kommenden, mit ihren Ursprüngen allmälig zurückweichenden Fasern.

LXIX, 4. LXVIII, 4. LXIX, 1. LXXIV.

Mot. N. N. thorac. post. aus dem Plexus brachialis.

b. Tiefe Brustmuskeln.

Sie liegen, gleich den Bauchmuskeln, aber durch die Rippen unterbrochen, in drei Schichten, die äussere schräg vorwärts absteigend, die innere schräg aufsteigend; die tiefste Schichte, die dem Transversus abdom. entspricht, nimmt, wie die Ursprünge dieses Muskels, die innere Oberfläche des Thorax ein. Sie hat, da von einer Verengung des Thorax nicht die Rede sein kann, ihre Continuität verloren, fehlt an der Seitenwand und ist

demgemäss in zwei Abtheilungen, die der vorderen und hinteren Wand des Thorax angehören, zerfallen.

α. Erste Schichte.

Intercostales extt. LXIV, 2. LXIX, 1.

Erstrecken sich in den elf Intercostalräumen mit parallelen, von Bindegewebsbündeln durchsetzten Fasern von den Levatores costarum an bis in die Gegend der vorderen Enden der Rippenknochen.

β. Zweite Schichte.

Intercostales intt. LXIV, 2. LXIX, 1. 2.

Reiner musculös, als die äusseren, reichen sie nicht so weit nach hinten, als diese, überschreiten dagegen deren vorderen Rand und füllen den Intercostalraum bis zum Brustbein und an den unteren Rippen bis zur Spitze der Rippenknorpel aus.

γ. Dritte Schichte.

1. *Transversus thoracis post.* [1]). LXIX, 2.

Schliesst sich unmittelbar an den hinteren Rand der inneren Intercostalmuskeln an und besteht aus lateralwärts aufsteigenden Zacken, die von Rippen zu Rippen verlaufen, meist Eine, seltener zwei Rippen überspringend.

2. *Transversus thoracis ant.* [2]). LXIX, 3.

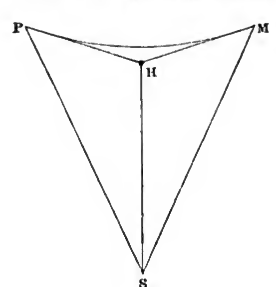
Entspringt im unmittelbaren Anschluss an den Transv. abdom. (*Ta*) vom lateralen Ende des Knorpels der sechsten oder fünften bis zur dritten, zweiten oder selbst ersten Rippe mit platten, dünnen Zacken und heftet sich, medianwärts absteigend, an den Rand des Proc. xiphoid. und des Brustbeins, weiter oben an die vorderen Enden der Knorpel der fünften oder vierten Rippe.

Zwischen den Rippen und diesem Muskel laufen die Vasa mammaria intt. herab.

---

[1]) *Mm. infracostales s. subcostales.* [2]) *M. triangularis sterni.*

4. Halsmuskeln.



Durch die am Halse herabziehenden Eingeweide, Trachea und Oesophagus, werden die Muskeln der Hals- und Unterkiefergegend in oberflächliche oder vordere und tiefe oder hintere geschieden. Die hinteren haften an der Wirbelsäule, die vorderen zerfallen in kurze und lange, je nachdem sie von den drei Anheftungspunkten, die sich in der betreffenden Gegend finden, dem Brustbein *S*, Warzenfortsatz *P* und Unterkiefer *M* zum Zungenbein *H* verlaufen oder mit Umgehung des letzteren zwei der genannten Punkte mit einander verbinden.

a. Vordere Halsmuskeln.

α. Lange.

LXX, 1.

1. *SubCutaneus Colli* [1]).

Eine dünne, aus medianwärts aufsteigenden Fasern zusammengesetzte, an die Haut, wie an die tiefer liegenden Theile fest angewachsene Muskelplatte. Entspringt aus der Fascie des Pectoralis maj. und des Deltoideus in einer vom vorderen Ende der zweiten Rippe zum Acromion sich hinziehenden Linie, verschmälert sich im Aufsteigen und setzt sich an den unteren Rand des Unterkiefers. Die medialsten Fasern beider Muskeln kreuzen einander unter dem Kinne, die dem lateralen Rande nächsten überschreiten den Unterkiefer und gelangen zum Theil bis zum Mundwinkel (s. Gesichtsmuskeln).

LXXI, 1.

2. *SternoCleidoMastoideus.*

Besteht aus zwei, vom Ursprung bis zur Insertion selbständigen, aber genau verbundenen Abtheilungen, einem medialen, sternalen Kopf (*Scm*[1]), der mit einer rundlichen Sehne vom Brustbein, einem lateralen, clavicularen Kopf (*Scm*[1]), der mit einer platten Sehne vom Schlüsselbein entspringt. Der mediale Kopf wird aufwärts breiter und deckt allmälig den lateralen; beide befestigen sich an die Aussenfläche des Warzenfortsatzes und den an-

---

[1]) *Platysma.*

grenzenden Theil der oberen Nackenlinie bis zum Rande der Sehne des M. trapezius.

Ein nicht ganz beständiger querer Muskel, *Transversus nuchae*, der unter der Insertion des M. trapezius von der oberen Nackenlinie entspringt, geht in den medialen Rand der Sehne des M. sternocleidomastoid. über. LXXI, 2.

Mot. N. gleich dem M. trapezius.

3. *Biventer mandibulae.*

LXXII, 1.

Besteht aus zwei platt cylindrischen, durch eine cylindrische Sehne verbundenen Bäuchen. Der hintere (Bm^1) tritt aus der Incisura mastoidea hervor, der vordere (Bm^2) befestigt sich in der Fossa digastrica des Unterkiefers. Die Sehne liegt dicht über dem Zungenbein und wird an demselben auch bei der Zusammenziehung des Muskels festgehalten, theils durch bindegewebige Anheftung, theils durch ihr Verhältniss zum M. stylohyoideus (s. diesen).

Sehr häufig treten zu dem vorderen Bauch Muskelbündel hinzu, die am lateralen Rande desselben vom Zungenbein entpringen.

Mot. N. Für den hinteren Bauch vom N. facialis, für den vorderen vom N. mylohyoid.

β. Kurze (Zungenbein-) Muskeln.

* Zwischen Schädelbasis und Zungenbein.

Stylohyoideus.

LXXII, 1.
LXXIII, 1.

Steigt vom Processus styloid. vor dem hinteren Bauch des Biventer mandibulae zum Zungenbein herab; heftet sich an das grosse Horn des Zungenbeins, zuweilen auf den Körper desselben übergreifend, mit zwei Zipfeln, zwischen denen die intermediäre Sehne des Biventer durchtritt. LXXII, 1. 2.

** Zwischen Brustkorb und Zungenbein.

† Erste Schichte.

1. *Sternohyoideus.*

LXXI, 1.
LXXII, 1.

Von der inneren Fläche des sternalen Endes der ersten Rippe, vom Brustbein und vom Sternoclaviculargelenk zum Körper des Zungenbeins.

Erinnert öfters durch eine sehnige Inscription an die Analogie mit dem Rectus abdom.

Mot. N. Aus dem N. cervicalis descend.

2. *Omohyoideus.*

Platt, zweibäuchig, mit einer intermediären Sehne, die vor den Halsgefässstämmen liegt und mit der Scheide derselben zusammenhängt. An diese Sehne tritt der hintere Bauch, der von dem oberen Rande des Schulterblatts und dem Lig. transv. sup. entspringt, in fast transversaler Richtung heran; der vordere Bauch steigt schräg gegen das Zungenbein herauf und verschmilzt an seiner Insertion mit dem lateralen Rande des Sternohyoid.

LXXII, 1. LXIX, 1.

Mot. N. Wie Sternohyoid.

LXXII, 2.

†† Zweite Schichte.

Eine Wiederholung des Sternohyoideus in der Weise, dass die lateralen Fasern ununterbrochen von der inneren Fläche der beiden obersten Rippenknorpel und des Brustbeins zum Zungenbein verlaufen, die medialen aber, durch Unterbrechung an der Cart. thyreoidea, zerfallen in

1. *Sternothyreoideus,*

der an einer über die Aussenfläche der Cart. thyreoidea verlaufenden Kante endet und

2. *Thyreohyoideus,*

der von der Insertionsstelle des Sternothyreoid. an den Körper und das grosse Horn des Zungenbeins tritt.

Mot. N. der Sternothyreoid. vom N. cervicalis descend., der Thyreohyoid. vom Stamm des N. hypoglossus.

*** Zwischen Unterkiefer und Zungenbein.

† Erste Schichte.

Mylohyoideus.

LXXIII, 4.

Ein unpaarer Muskel, der, von einer Linea mylohyoidea zur anderen mit abwärts convexen Fasern sich hinziehend, den vom Körper des Unterkiefers umschlossenen Raum ausfüllt. Die vordersten Fasern verlaufen in transversaler Richtung, die hinteren schräg rückwärts, um am Zungenbeinkörper und an einer von der Mitte desselben vorwärts sich erstreckenden Sehne sich zu inseriren.

LXXII, 2.

Mot. N. Gleichnamig, ein Ast des N. alveolar. inf. vom dritten Ast des Trigeminus.

†† Zweite Schichte.

Geniohyoideus.

Geht dicht über dem Mylohoid. und unmittelbar neben dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite in gerader Linie von der Spina mentalis zum Zungenbein, um sich an dessen Vorderfläche in der ganzen Breite derselben anzusetzen. LXX, 2. LXXIII, 2.

Mot. N. Vom N. hypoglossus.

b. Hintere Halsmuskeln.

Durch die Querfortsätze der Halswirbel in eine laterale und mediale Gruppe geschieden.

α. Laterale. LXXIV.

Von den den Rippen analogen Fortsätzen der Halswirbel entspringend, entsprechen sie, soweit sie sich an Brustrippen ansetzen, den Intercostal- und queren Bauchmuskeln; ein zur Spitze des Schulterblatts herabsteigender Muskel wiederholt am Halse den Serrat. ant. der Brustregion.

1. *Scalenus ant.*

Von den drei oder vier nächst unteren Halswirbeln an das vordere Ende des ersten Rippenknochens. Der hintere Rand der Insertion ist an der knöchernen Rippe durch das Tuberc. scaleni bezeichnet. Hinter dem Muskel verlässt die A. subclavia die Brusthöhle, vor demselben zieht die gleichnamige Vene vorüber.

2. *Scalenus medius.*

Von sämmtlichen Halswirbeln an die erste Rippe hinter dem Sulcus subclaviae.

3. *Scalenus post.*

Von den drei untersten Halswirbeln an die äussere Fläche der zweiten Rippe vor der Insertion der Zacke des Serratus post.

4. *Levator scapulae.*

Von den vier obersten Halswirbeln zu dem oberhalb des Ursprungs des Schulterkamms gelegenen Theil der Basis des Schulterblatts.

β. Mediale.

LXXIV, 1.

* Lange.

1. *Longus colli.*

Liegt an der Vorderfläche der Wirbelkörper und gleicht einem stumpfwinkligen Dreieck, dessen stumpfe Spitze den Querfortsatz des sechsten Halswirbels einnimmt. Der laterale Rand, bis zu dieser Spitze, giebt Insertionen an Querfortsätze; vom sechsten Halswirbel an aufwärts bis zum vierten empfängt er Ursprünge von Querfortsätzen. Die dem stumpfen Winkel gegenüber liegende Seite, die vom Körper des dritten Brustwirbels bis zum Körper des zweiten Halswirbels reicht, nimmt von den unteren Wirbelkörpern Ursprünge auf und giebt an die zwei oder drei oberen Wirbelkörper Insertionen ab.

2. *Longus atlantis.*

Von Querfortsätzen oberer Halswirbel, zuletzt des dritten oder zweiten, an das Tuberc. atlantis ant.

Er ist meistens mit dem Longus colli verwachsen, muss aber von ihm getrennt werden wegen der Wirkung auf den Atlas, die mit der Wirkung auf die übrigen Halswirbel nicht zusammenfallen kann.

3. *Longus capitis*[1].

Entspringt gewöhnlich mit vier Zacken von den vorderen Spitzen der Querfortsätze des sechsten bis dritten Halswirbels und inserirt sich an der unteren Fläche des Körpers des Hinterhauptsbeins, zur Seite des Tuberc. pharyngeum.

LXXV, 2.

** Kurze.

1. *Intertransversarii antt.*

Schmale Muskelchen zwischen den vorderen Spitzen der Querfortsätze der Halswirbel.

2. *Rectus capitis ant.*[2].

Hinter dem Longus capitis von der Wurzel des vorderen Bogens des Querfortsatzes des Atlas medianaufwärts zum Körper des Hinterhauptsbeins.

---

[1]) *M. rectus cap. ant. maj.* [2]) *M. rect. cap. minor.*

Fascien der Halsgegend. LXXV. 3.

Durch Anheftung an das Zungenbein wird die Fascie der Halsgegend in eine Fascia suprahyoidea und infrahyoidea getheilt. Die *Fascia suprahyoidea* enthält nur, wo sie über die Submaxillardrüse weggeht, stärkere sehnige Fasern. Die *Fascia infrahyoidea*, die man auch schlechthin *Fascia cervicalis* nennt, entsteht einfach am Zungenbein, theilt sich aber abwärts in zwei Blätter, ein oberflächliches und ein tiefes. Das oberflächliche hüllt den Sternocleidomastoideus ein und befestigt sich zwischen diesem Muskel und dem Trapezius, die Fossa supraclavicularis bedeckend, an das Schlüsselbein. Das tiefe Blatt bildet den Hintergrund der Fossa supraclavicularis, indem es vom Brustbein auf die erste Rippe übergeht und sich mit der Fascie der Scaleni in Verbindung setzt. Diese hängt zusammen mit der *Fascia praevertebralis*, die vor den Wirbelkörpern und den tiefen Halsmuskeln herabgeht. Das lockere Bindegewebe zwischen dieser Fascie und dem Oesophagus kann man leicht mit dem Finger trennen und so einen Weg in das Mediastinum post. bahnen. Seitwärts ist der auf diese Weise erzeugte Hohlraum durch ein sehr straffes Bindegewebsseptum begrenzt, welches die Scheide der Halsgefässe an die Fascia praevertebralis befestigt.

5. Kopfmuskeln.

Mit Ausnahme der Kaumuskeln sämmtlich vom N. facialis innervirt.

a. Muskeln der Schädeldecke.

Epicranius.

Das subcutane Bindegewebe der Schädeldecke, *Galea aponeurotica*, ist fest mit der behaarten Kopfhaut, locker und verschiebbar mit dem Periost verbunden. In dasselbe strahlen ringsum, von der Grenze der Schädeldecke gegen Gesicht und Nackenfläche, platte Muskeln in verschiedenen Richtungen ein. Soweit diese an Knochenkanten, am Margo supraorbitalis, an der Linea nuchae supr. u. s. f. entspringen, ziehen sie die Kopfhaut herab. Indem sie aber zum Theil ihren Ursprung an beweglichen Gebilden, an der Haut der Augenbraue und am Ohrknorpel nehmen, dienen sie zur Erhebung der letzteren und wirken von der Galea aus als dem relativ festeren Punkte.

Die einzelnen Abtheilungen des Epicranius sind:

M. (*Epicr.*) *frontalis*, entsteht mit einigen schmalen Zacken vom Nasenrücken (*Ef'*) und am medialen Augenwinkel vom Proc. nasalis des Oberkiefers (*Ef''*), mit einer breiten Zacke (*Ef'''*) von der Haut der Augenbraue. LXXVI, 1. 2. LXXVII, 2.

LXXVI, 1. *M.* (*E.*) *temporalis* [1]), eine schmale und sehr dünne Zacke, die vom vorderen Rand des knöchernen und der vorderen Wand des knorpligen Gehörgangs schräg vor- und aufwärts verläuft.

M. (*E.*) *auricularis sup.* [2]) haftet mit dem unteren Ende an der medialen Fläche des Ohrknorpels und geht aufwärts an Breite zunehmend mit convexem Rande in die Galea über.

M. (*E.*) *auricularis post.* [3]), ein Fascikel oder mehrere, welche auf der Sehne des Sternocleidomast. entspringen und gerade vorwärts zur convexen medialen Fläche der Ohrmuschel ziehen.

M. (*E.*) *occipitalis*, von der obersten Nackenlinie schräg seitwärts aufsteigend, geht durch glänzende parallele Sehnenfasern in die Galea über.

b. Muskeln der Augenlider.

Orbicularis oculi.

LXXVI, 2. LXXVII, 1. Der Muskel, der die Augenlidspalte ringförmig, mit gegen den Rand der Augenlider abnehmender Mächtigkeit umgiebt und allseitig den knöchernen Rand der Orbita überragt, lässt sich in drei Abtheilungen trennen, die sich auch einzeln zu bewegen im Stande sind.

Die innerste Abtheilung, *M. orbicularis palpebralis*, liegt in der Dicke der Augenlider und reicht mit ihrem äusseren bogenförmigen Rande nicht bis zum Rande der Orbita. Sie ist am medialen und lateralen Augenwinkel je durch ein Ligament, *Lig. palpebrale mediale* und *p. laterale* unterbrochen und wird dadurch in einen *Orbicularis o. palpebr. sup.* und einen *O. o. palpebr. inf.* geschieden. Beide Mm. palpebrales entspringen hinter einander von der oberen Hälfte der Crista lacrymalis post. [4]) und von dem Lig. palpebrale mediale, welches in horizontaler Richtung über die Thränenfurche hingespannt und in die äussere Wand des Thränensacks eingewebt ist. Von diesem Bande gehen die Bündel des M. palpebr. sup. unter spitzem Winkel aufwärts, die des M. palpebr. inf. abwärts ab und inseriren sich in gleicher Weise an dem Lig. palpebrale laterale.

Die zweite Abtheilung, *M.* (*orbicularis oculi*) *orbitalis*, grenzt unmittelbar an die Mm. palpebrales und umkreist sie in Form einer platten Schlinge, die von der Glabella und dem angrenzenden Theil des oberen Randes der Orbita mit einer Anzahl platter Zacken entspringt und am medialen Theil des unteren Randes der Orbita ebenso endet. Der *Orbitalis sup.* und *O. inf.* gehen also zur Seite des lateralen Augenwinkels continuirlich in einander über; der Theil der Schlinge, der diesen Uebergang vermittelt, ist durch straffes Bindegewebe an die Fascia temporalis angeheftet. Die Zacken, die den oberen Theil des Muskels zusammensetzen, liegen in zwei Schichten, von denen die tieferen (*Os'*) [5]) einen mehr horizontalen Ver-

---

[1]) *M. attrahens auriculae.* [2]) *M. attollens auriculae.* [3]) *M. retrahens auriculae.* [4]) Der Thränenbeinursprung der Mm. palpebrales ist als Horner'scher Muskel, *M. sacci lacrymalis*, beschrieben. [5]) *M. corrugator supercilii.*

lauf haben; sie verflechten sich mit den Ursprüngen des M. frontalis und enden zum Theil schon in der Haut der Augenbraue (*Os''*). LXXVI, 2. LXXVII, 2.

Die dritte Abtheilung, *Orbicularis malaris*, schliesst sich an die untere Hälfte des M. orbitalis an; er entspringt medialerseits vom Nasenrücken und Infraorbitalrande unter dem M. orbitalis, lateralerseits aus und neben demselben aus der Galea (*Om'*). Von beiden Ursprüngen aus gehen die Bündel theils bogenförmig in einander über, theils enden sie, einander kreuzend, in der Haut der Wange.

c. Gesichtsmuskeln.

α. Erste Schichte. LXXVII, 2.

Ein in seltenen Fällen continuirliches Blatt von gegen den Mundwinkel convergirenden Bündeln, in der Regel in drei platte Muskeln zerfallend:

1. *Zygomaticus*[1]).

Schräg absteigend, vom oberen Rande des Jochbogens.

2. *Risorius*[2]).

Zarte, transversale Bündel, welche aus der Fascia parotidea entspringen und die Ausstrahlung des Subcutaneus colli bedecken und spitzwinklig kreuzen.

3. *Triangularis menti*[3]).

Ein platt dreiseitiger Muskel, welcher vom unteren Rande des Unterkiefers zwischen den Insertionen des Subcutaneus colli breit entspringt und straff an die Unterlage angeheftet lateralwärts zum Mundwinkel aufsteigt. Von den vordersten Bündeln beider gleichnamigen Muskeln vereinigen sich einige schleifenförmig unter dem Kinn (*Trm'*); einige verlieren sich in der Haut der Kinngegend (*Trm''*). LXX, 1. LXXVII, 2. LXXVII, 2.

β. Zweite Schichte.

Wesentlich verticale Muskeln, welche breit in der Oberlippe und Unterlippe enden.

---

[1]) *M. zygomat. major.* [2]) *M. risorius Santorini.* [3]) *M. depressor anguli oris.*

LXXVII, 2.

1. *Quadrat. labii sup.*

Besteht aus drei, am Ursprunge mehr oder minder deutlich gesonderten, abwärts über einander greifenden Zacken. Ein *Caput angulare* (*Qls'*)[1]) entspringt von dem Stirnfortsatz des Oberkiefers, ein *Caput infraorbitale* (*Qls''*)[2]) am Infraorbitalrande, ein *Caput zygomaticum* (*Qls'''*)[3]) auf der Höhe des Tuber zygomaticum. Das Caput angulare endet regelmässig mit einem Theil seiner Fasern in der Haut des Nasenflügels, doch kann auch das Caput zygomat. sich bis zum Nasenflügel erstrecken.

2. *Caninus*[4]).

LXXVIII, 1.

Entspringt, vom vorigen bedeckt, aus der Grube des Oberkiefers unter dem For. infraorbitale und endet, lateralwärts absteigend, in der Haut des Mundwinkels. Wird fast beständig verstärkt durch ein schmales, vom Stirnfortsatz des Oberkiefers stammendes Bündel (*C'*).

3. *Quadratus menti*[5]).

Eine theils unmittelbare, theils durch Insertion am unteren Rande des Unterkiefers unterbrochene Fortsetzung des Subcutaneus colli, welche mit schräg medianwärts aufsteigenden Fasern die ganze Breite der Unterlippe einnimmt.

γ. Dritte Schichte.

Eine transversale, zum Theil sogar ringförmige, d. h. von der Rückwand des Schlundes auf das Gesicht sich erstreckende Muskellage. Die Präparation derselben von der Schleimhautfläche zeigt die Continuität der Musculatur der Wange und Lippe; an der äusseren Fläche aber wird dieselbe durch den Ansatz der oberflächlichen Muskeln verdeckt und so wurde sie in einen medianen und einen paarigen seitlichen Theil zerlegt.

Der seitliche Theil,

LXXVIII, 1. 2.

Buccinator,

nimmt seinen Ursprung von der Gegend der hinteren Backzähne des Ober- und Unterkiefers (am Unterkiefer von der Crista buccinatoria) und zwischen beiden Kiefern vom *Lig. pterygo-mandibulare*, durch welches die Fasern des Buccinator mit den Fasern des M. cephalopharyngeus (*Cp*), des obersten Ringmuskels des Schlundes, zusammenhängen. Ein straffes, fest adhärirendes Bindegewebe, *Fascia buccopharyngea*, setzt sich von dem Buccinator auf die Schlundmuskeln fort.

LXXVIII, 4. LXXIX, 2.

---

[1]) *M. levator labii sup. alaeque nasi.* [2]) *M. levator labii sup. proprius.* [3]) *M. zygomat. minor.* [4]) *M. levator anguli oris.* [5]) *M. depressor labii inf.*

Durch Verflechtung der Bündel, die den Ausführungsgang der Parotis (1) zwischen sich fassen, gelangen die vom Unterkiefer entspringenden theilweise an den oberen Rand, die vom Oberkiefer entspringenden an den unteren Rand des Muskels und setzen sich so, gekreuzt, in die Lippen fort. LXXVIII, 1.

Der zwischen den Mundwinkeln gelegene mediane Theil des Muskels lässt sich in eine oberflächliche und eine tiefe Schichte scheiden. Der oberflächliche Muskel,

Sphincter oris, LXXVIII, 1.

besteht aus den transversalen Bündeln, welche die beiden Buccinatorii einander entgegensenden, untermischt mit Einstrahlungen der oberflächlichen, namentlich der verticalen Muskeln und mit sagittalen, die Dicke der Lippe durchziehenden Fasern, die indess nur mikroskopisch zu constatiren sind. LXXIX, 1. Die transversalen Fasern herrschen vor; sie verstärken sich am rothen Lippenrande und gehen continuirlich über die Mittellinie hinweg; in einiger Entfernung vom Lippenrande kreuzen sie einander in der Mittellinie und enden in der Haut. An der Oberlippe steigen die obersten transversalen Fasern zum Knorpel der Nasenscheidewand empor (*M. nasalis labii sup.*)[1]).

Die tiefe Schichte der zwischen den Mundwinkeln gelegenen Musculatur zerfällt durch Anheftung jederseits am Ober- und Unterkiefer in vier Muskelpaare; die beiden lateralen, eigentlich Endigungen von Bündeln des Buccinator, erhalten durch ihre Befestigung am Knochen die Function, die Mundwinkel medianwärts zu ziehen; ich bezeichne sie als *Incisivi* und zwar als einen ***Incisivus labii sup.*** und ***I. l. infer.*** LXXVIII, 2. LXXIX, 2.

Von den medialen Muskelpaaren verbreitet sich das des Oberkiefers,

Nasalis, LXXVIII, 2.

am Seitenrand des Nasenflügels[2]) und über den Nasenrücken[3]).

Der mediale Muskel des Unterkiefers,

Mentalis[4]), LXXVIII, 2. 3 LXXIX, 2.

tritt mit abwärts divergirenden Fasern zwischen den medialen Rändern der beiden Mm. quadrati menti hervor und endigt in der Haut des Kinns.

d. Kiefermuskeln.

Zwei an der äusseren und zwei an der inneren Fläche des Unterkiefers, die beiden äusseren und einer der inneren von vorzugsweise verticalem Ver-

---

[1]) *M. depressor septi mobilis.* [2]) *M. depressor alae nasi.* [3]) *M. compressor nasi.* [4]) *M. levator menti.*

lauf, zum Heben des Unterkiefers bestimmt, der andere innere, horizontal verlaufende, zur Vorwärts- und Seitwärtsbewegung des Unterkiefers.

Alle Kiefermuskeln erhalten ihre motorischen Nerven vom Stamme des N. inframaxillaris.

1. *Masseter.*

LXXVIII, 1. LXXVIII, 2.

Vom Jochbogen zur äusseren Fläche des Unterkieferastes; besteht aus zwei Schichten, einer äusseren mit schräg rückwärts verlaufenden Fasern, die den hinteren Theil der inneren Schichte unbedeckt lässt, und dieser inneren, deren Fasern gerade abwärts ziehen.

2. *Temporalis.*

LXXIX 3.

Entspringt von der ganzen Fläche der Fossa temporalis und von der inneren Platte der sehnigen *Fascia temporalis*, die ihren Ursprung von der glatten Fläche zwischen der obern und untern Schläfenlinie nimmt, sich von der untern zum Jochbogen erstreckt und gegen den Rand des letzteren in zwei, durch Fett getrennte Blätter spaltet. Die Fasern convergiren gegen die untere Oeffnung der Fossa temporalis und vereinigen sich in einer platten Sehne, die den Proc. coronoideus des Unterkiefers umfasst.

LXXIX, 3.

3. *Pterygoid. ext.*

Entspringt mit Einem Kopf an der lateralen Platte des Gaumenflügels, mit dem anderen an der Crista infratemporalis. Beide, anfangs durch venenreiches Bindegewebe getrennt, vereinigen sich in einer Sehne, die sich unter dem Gelenkkopf des Unterkiefers in einer Grube der Vorderfläche des Proc. condyloid. inserirt.

4. *Pterygoid. int.*

LXXVIII, 4. LXXIX, 3.

Aus der Fossa pterygoidea schräg ab- und rückwärts zum Winkel des Unterkiefers, an dessen innerer Fläche er sich in derselben Ausdehnung ansetzt, wie der Masseter an der äusseren.

B. Muskeln der Extremitäten.

1. Obere Extremität.

a. Muskeln der Schulter.

Sie sind, nach dem Verlauf der Fasern und nach ihrer Wirkung auf den Oberarm in drei Abtheilungen zu scheiden. Die erste, äussere oder verticale Abtheilung, hebt den Oberarm, die zweite und dritte, transversale Muskeln, rotirt ihn um die Längsaxe, die zweite rückwärts, die dritte vorwärts.

α. Aeusserer Schulterblattmuskel.

Deltoideus.

Entspringt, dem Ansatze des Trapezius gegenüber, vom Schulterkamm und dem lateralen Drittel des Schlüsselbeins und befestigt sich mit convergirenden Fasern an die Rauhigkeit des Armbeins (*d*), in welche die Spina tub. maj. endet. Ueber das Tuberc. maj. gleitet er mit Hülfe eines grossen Schleimbeutels.

LXVIII, 1. 2.
LXXX, 1.
XXVI, 1.

Mot. N. Axillaris aus dem Plexus brachialis.

β. Hintere Schulterblattmuskeln.

1. *Supraspinatus.*

LXXX, 2. 4.

Aus der Fossa supraspinata und von der inneren Fläche der gleichnamigen, diese Grube überbrückenden Fascie zur vordersten Facette des Tub. maj. des Armbeins.

Mot. N. Ein Ast des N. suprascapularis aus dem Plexus brachialis.

2. *Infraspinatus.*

Vom unteren Rande des medialen Theils des Schulterkamms (*Isp'*), von der Fossa infraspinata (*Isp''*) und der dieselbe bedeckenden Fascie zur mittleren Facette des Tub. maj. des Armbeins.

Mot. N. Wie der vorhergehende.

3. *Teres minor.*

Von der äusseren Fläche des unteren Theils der Fascia infraspinata und dem lateralen Rande des Schulterblatts zur hinteren Facette und zum hinteren Rande des Tub. maj. des Armbeins.

Mot. N. Ein Zweig des N. axillaris.

γ. Vorderer Schulterblattmuskel.

Subscapularis.

LXXXI, 1—3.
LXIX, 1. 4.

Füllt, von der gleichnamigen Fascie bedeckt und von hinten her den Serratus ant. bedeckend, die Fossa subscapularis vollständig aus und geht vor dem Schultergelenk in eine platte Sehne über, die sich an das Tub. minus und den obersten Theil der Spina tuberculi min. inserirt.

Mot. N. Mehrere Zweige direct aus dem Plexus brach.

b. Muskeln des Oberarms.

α. Vordere oder Beugeseite.

Erhalten ihre motorischen Nerven sämmtlich aus dem N. cutaneus lateralis.

Erste Schichte.

LXXXI, 2. *Biceps brachii.*

Entspringt mit zwei, bis zur Insertionssehne trennbaren Köpfen, der kürzere, mediale Kopf, ***Bicipitis caput breve***, vom Schulterhaken, der längere, laterale Kopf, ***Bicipitis caput longum***, aus dem Labrum glenoideum vom oberen Rande der Schultergelenkpfanne mittelst einer rundlichen Sehne (*B*), die das Schultergelenk durchsetzt und nach dem Austritt aus demselben im Sulcus intertubercularis herabläuft. Die eigentliche Insertionssehne (*B'*) dringt zwischen Radial- und Beugemuskeln des Unterarms in die Tiefe, um sich an der Tuberositas radii zu befestigen; von ihr geht oberhalb des Ellenbogengelenks ein plattes, oberflächliches Fascikel (*B''*) median-abwärts ab, welches sich der Fascie des Unterarms einwebt.

XLII, 5. 6.

LXXXI, 2.

Varietäten, hauptsächlich auf Vermehrung der Zahl der Köpfe beruhend, sind häufig.

Zweite Schichte.

LXXXI, 3. 1. ***Coracobrachialis.***

Mittelst einer, ihm und dem kurzen Kopf des Biceps gemeinsamen Sehne vom Schulterhaken entspringend, setzt er sich, der Insertion des Deltoideus gegenüber an der medialen Fläche des Oberarms und in der Regel mit seinen oberen Fasern an einen Sehnenbogen (*) an, der sich zum Tuberc. minus hinauf erstreckt und die Sehne des Latissimus dorsi und die Vasa circumflexa humeri antt. überbrückt.

LXXXII, 3. 2. ***Brachialis int.***

Umfasst mit der oberen Spitze seines Ursprungs die Insertion des Deltoideus, nimmt weiter abwärts die vordere Fläche des Armbeins und die Ligg. intermuscularia, namentlich das Lig. intermusculare laterale ein und inserirt sich, dicht an die vordere Wand der Ellenbogengelenkkapsel angeheftet, an der Tuberosität der Ulna.

β. Hintere oder Streckseite.

Extensor triceps.

LXXXII, 1. Von den drei Köpfen dieses Muskels entspringt der lange, ***Anconeus longus***, vom Tuberc. infraglenoidale des Schulterblatts und einem in die Sehne

des Latissimus dorsi eingewebten Sehnenstreif (*Al'*), der kurze Kopf, *Anconeus brevis*, vom lateralen Rande des Armbeins, und der innere Kopf, *Anconeus int.*, von der hinteren Fläche dieses Knochens und des *Lig. intermusculare mediale*. Der Anconeus br. reicht mit seinem Ursprunge nicht bis zum Epicondylus und lässt den unteren lateralen Theil des Ancon. int. unbedeckt; seine (des Ancon. br.) untersten Fasern entspringen von einem Sehnenbogen, der dem N. radialis (*Nr*) den Durchtritt längs dem Knochen zur Vorderfläche des Arms gestattet. LXXXI, 4. LXXXI, 2. LXXXI, 4.

Die gemeinschaftliche Insertionssehne des Triceps endet an der Rauhigkeit der oberen Fläche des Olecranon.

Mot. N. Aus dem N. radialis.

c. Muskeln des Unterarms.

α. Vordere oder Beugeseite.

Sie liegen in mehreren Schichten; als oberflächliche bezeichnen wir diejenigen, welche ganz oder zum grössten Theil am unteren Ende des Oberarms entspringen. Zur tiefen Schichte rechnen wir die Muskeln, deren Ursprung nicht über das Ellenbogengelenk hinaufreicht.

Ihre motorischen Nerven erhalten sie sämmtlich vom N. medianus, mit Ausnahme des M. ulnaris int. und der medialen Fasern des M. flexor digit. prof., die der N. ulnaris versorgt.

I. Oberflächliche Muskeln.

Sie entstehen sämmtlich aus einer Muskelmasse, die vom medialen Epicondylus ausgeht (*F'*) und durch ein von der Sehne des Brachialis int. stammendes Fascikel (*F''*) verstärkt wird. LXXXIII, 3.

In der obersten Schichte liegen, vom Radial- zum Ulnarrande einander folgend:

1. *Pronator teres.*

Verläuft zur Mitte des lateralen Randes des Radius, an welchem er sich, bedeckt von den Radialmuskeln (*RR*) inserirt. LXXXIII, 1.

2. *Radialis int.*[1]).

Geht in der Mitte des Unterarms in eine rundliche Sehne über, welche unter dem Lig. carpi volare propr. in einer eigenen Scheide zur Vorderfläche der Basis des zweiten Mittelhandknochens herabläuft.

---

[1]) *M. flexor carpi radialis.*

LXXXIII, 1.

3. *Palmaris longus.*

Aus dem kurzen spindelförmigen Bauch entspringt eine lange platte Sehne, die in der Volaraponeurose endigt.

Fehlt häufig und variirt vielfach.

4. *Ulnaris int.*[1]).

XLIII, 4.

Erhält zu dem Ursprung aus der gemeinschaftlichen Muskelmasse (*Ui*[1]) noch einen längs der hinteren Kante der Ulna durch Vermittelung eines festen Sehnenblattes entspringenden Kopf (*Ui*[2]) und begrenzt mit dem Ursprung vom Epicondylus und mit dem oberen Rande des ulnaren Kopfes eine enge Spalte, durch die der N. ulnaris (*Nu*) an die Vorderfläche des Arms und in den Schutz des Ulnaris int. gelangt. Inserirt sich an das Erbsenbein.

5. *Flexor digitorum sublimis.*

LXXXIII, 2. LXXXIII, 3.

Bildet eine zweite und dritte Schichte der oberflächlichen Muskeln, indem die Bäuche und Sehnen der den vier medialen Fingern bestimmten Muskeln je zwei und zwei neben einander liegen. Die obere Schichte nehmen die Beuger des dritten und vierten Fingers ein (*Fds*[3] und *Fds*[4]), von denen der erste an seiner lateralen Seite einen dünnen, vom Radius stammenden Kopf aufnimmt. In der tieferen Schichte liegen die Beuger des zweiten und fünften Fingers (*Fds*[2] und *Fds*[5]), deren Fasern sich an beiden Rändern einer Sehne entwickeln, in die ein aus der gemeinschaftlichen Muskelmasse entspringender Bauch in der Mitte des Unterarms übergeht.

Die Sehnen gehen unter dem Lig. carpi volare propr. in die Hohlhand und zur Basis der Mittelphalangen (s. Hand).

II. Tiefe Muskeln.

1. *Flexor digit. prof.*

LXXXIII, 3.

Entspringt von der Vorderfläche der Ulna und dem angrenzenden Theil des Lig. interosseum und theilt sich abwärts in vier neben einander gelegene Sehnen, die mit den Sehnen des vorhergehenden und des folgenden Muskels unter dem Lig. carpi volare propr. in die Hohlhand eintreten.

LXXXII, 3. LXXXIII, 3.

2. *Flexor pollicis long.*

Von der Vorderfläche des Radius und dem angrenzenden Theile des Lig. interosseum zur Endphalange des Daumens.

---

[1]) *M. flexor carpi ulnaris.*

Erhält in der Regel einen schmalen Kopf (*Fpl'*) aus der Ursprungsmasse der oberflächlichen Muskeln.

3. *Pronator quadrat.* LXXXIII, 4.

Vierseitig, platt, das untere Ende der Unterarmknochen und das Radio-Ulnargelenk deckend, von der vorderen Kante der Ulna zur Vorderfläche des Radius.

β. Radialrand. LXXXII, 3. LXXXIV, 1.

Die Muskeln, die die Wölbung des Radialrandes des Arms bilden, entspringen in Einer Reihe an der lateralen Kante des Armbeins, die obersten Fasern von dem Sehnenbogen des Anconeus brevis, die untersten vom lateralen Epicondylus. Die Muskelbäuche (*RR*) werden durch die Fascie an der Vorderfläche des Unterarms festgehalten, die Sehnen wenden sich zur Rückseite zurück. LXXXIII, 1.

Die motor. Nerven stammen aus dem N. radialis.

1. *Brachioradialis*[1]).

Der oberste dieser Muskeln, ein Beuger des Unterarms, inserirt sich am Proc. styloid. radii. LXXXIII, 4.

2. *Radialis ext. long.*[2]).

Der zweite, geht mit dem folgenden durch ein Fach des Lig. carpi. comm. und endet an der Basis des zweiten Mittelhandknochens. LXXXIV, 1. LXXXV, 1.

3. *Radialis ext. brevis*[3]).

Entspringt gemeinschaftlich mit der Masse der Streckmuskeln vom lateralen Epicondylus und von einem Sehnenbogen (*), der die Lücke für den tiefen Zweig des N. radialis überbrückt, und befestigt sich an der Basis des dritten Mittelhandknochens. LXXXIV, 2.

γ. Rücken- oder Streckseite.

Alle Muskeln derselben erhalten ihre motor. Nerven vom tiefen Zweige des N. radialis.

I. Oberflächliche Schichte.

Die Masse, welche sich in die Muskeln der oberflächlichen Schichte sondert, entspringt von der Rückseite des lateralen Epicondylus und vom LXXXIV, 1.

---

[1]) *M. supinator long.* [2]) *M. extensor carpi radial. l.* [3]) *M. extensor carpi radial. br.*

LXXXIV, 1. Lig. annulare radii. Es folgen einander in der Richtung vom Radius gegen die Ulna:

1. *Extensor digit. comm.*

Theilt sich alsbald nach dem Ursprunge in drei Bäuche, aus welchen die Strecksehnen der vier medialen Finger, die des vierten und fünften aus Einem Bauche hervorgehen.

2. *Extensor digiti quinti propr.*

Ein mit dem vorigen verbundener Muskelbauch, der nur deshalb als selbständiger Muskel beschrieben wird, weil seine, dem fünften Finger bestimmte Sehne durch ein besonderes Fach des Lig. carpi commune hindurchgeht.

3. *Ulnaris ext* [1]).

Geht auf der hinteren Fläche der Ulna herab und durch ein eigenes Fach des Lig. carpi comm. zur Basis des fünften Mittelhandknochens.

LXXXV, 1.

4. *Anconeus quartus.*

Platt dreiseitig, füllt den Raum zwischen dem unteren Ende des Anconeus int., mit dem er meistens ohne Unterbrechung zusammenhängt, und dem oberen Rande des Ulnaris ext., und inserirt sich an der lateralen Fläche des Olecranon und an der von dem Olecranon absteigenden Kante. Seine Vorderfläche ist mit der hinteren Kapselwand des Ellenbogengelenks fest verbunden.

II. Tiefe Schichte.

LXXXV, 1—4.

1. *Supinator* [2]).

Umschliesst nach Art einer Halbrinne das obere Ende des Radius, indem er vom lateralen Rande des Ellenbogengelenks und der Ulna um den Radius herum zu dessen Vorderfläche verläuft, mit von oben nach unten allmälig steiler absteigenden Fasern.

Besteht in der Regel aus zwei Abtheilungen, zwischen denen der R. prof. N. radialis hindurchgeht.

LXXXIV, 1. 2.
LXXXV, 1.

2. *Abductor pollicis long.*

Entspringt von der Fascie des M. ulnaris ext., vom Lig. interosseum und vom Radius längs dem unteren Rande des Supinator, ferner in der Re-

---

[1]) *M. extensor carpi ulnaris.* [2]) *M. supinator brevis.*

gel von einem Sehnenbogen, der die Sehnen der Mm. radiales extt. überbrückt und an die Fascie des Flexor pollicis long. angewachsen ist. Geht mit dem folgenden durch das radialwärts äusserste Fach des Lig. carpi comm. und endet an der Basis des ersten Mittelhandknochens. LXXXV, 2.

3. *Extensor poll. brevis.*

Entspringt im mittleren Drittel des Unterarms am Lig. interosseum und am Radius, bedeckt vom Abductor pollicis long., mit dessen Sehne er unter dem Lig. carpi comm. zur Basis der Grundphalange des Daumens verläuft. LXXXIV, 1. LXXXV, 1.

4. *Extensor poll. longus.*

Ursprung: ulnarwärts neben dem Abductor poll. long. vom Lig. inteross. und der Fascie des M. ulnaris ext. Die Sehne kreuzt die Insertionssehnen der Mm. radialis extt. und verläuft über die Mitte der Rückenfläche des Daumens zu dessen Endphalange.

5. *Extensor indicis propr.*

Ursprung: von der Fascie des M. ulnaris ext., vom Lig. inteross. und der Ulna; die Sehne geht mit den Sehnen des Extensor digit. comm. über das Handgelenk und verbindet sich am Fingercarpalgelenke mit der Zeigefingersehne des genannten Muskels.

d. Muskeln der Hand.

α. Rückenfläche.

Auf der Rückenfläche der Hand sind, abgesehen von den Mm. interossei (s. u.) nur die Sehnen der vom Arme herabziehenden Fingerstrecker sichtbar. Die des Extensor dig. comm. divergiren vom Handgelenk aus und stehen durch quere oder schräge platte Bandstreifen mit einander in Verbindung. An die Kapsel des Fingercarpalgelenks heften sie sich in ihrer ganzen Breite an (*), dann theilen sie sich in drei Schenkel, von denen der mittlere (†) an die Basis der Mittelphalange geht, indess die beiden seitlichen die Mittelphalange umkreisen und, verstärkt durch die Sehnenausbreitung der Mm. interossei (**), sich zur Insertion an der Endphalange (††) wieder zusammenfinden. LXXXIV, 1. LXXXVI, 3.

β. Volarfläche.

Ein oberflächlicher Muskel der Handfläche,

LXXXIII, 1.

Palmaris brevis,

besteht aus einer Anzahl querer Bündel, welche vom Ulnarrande der Volaraponeurose entspringen und am Ulnarrande der Hand mit der Cutis verschmelzen.

Mot. N. Vom N. ulnaris.

Die unter der Volaraponeurose gelegenen Muskeln zerfallen in drei Gruppen, in die des Daumen- und Kleinfingerballens und die Muskeln der Mitte der Hand, die von den Sehnen der Beugemuskeln entspringen. Nur über den letzteren hat die Aponeurose, Ausbreitung des Palmaris longus, einen sehnigen Charakter.

I. Mitte der Hand.

Lumbricales.

LXXXVII, 1. 2. Es sind platt cylindrische Muskeln, die in der Hand von den Sehnen des Flexor digit. prof. entspringen, der des Zeigefingers am Radialrande seiner Sehne, die drei übrigen zweiköpfig von den einander zugekehrten Rändern der vier Sehnen; sie inseriren sich in Verbindung mit den Sehnen der Mm. interossei an der radialen Seite der Basis der Grundphalange ihrer Finger.

Mot. N. Die der zwei ersten vom M. medianus, der des vierten und fünften Fingers vom N. ulnaris.

Indem der M. lumbricalis als Beuger der Grundphalange dient, theilen sich die Mm. flexor dig. sublimis und prof. in die beiden folgenden Phalangen LXXXVI, 1. 2. dergestalt, dass die Sehne des sublimis (*Fds*) sich spaltet, um die Sehne des prof. (*Fdp*) zur Endphalange durchtreten zu lassen, indess sie selbst mit den wieder vereinigten und theilweise gekreuzten Fasern an die Mittelphalange sich inserirt. Feine, theils cylindrische, theils platte Bändchen, ***Vincula tendinum***, verlaufen zwischen den Knochen und Sehnen und führen den letzteren, die im Uebrigen rings von Synovialscheiden umgeben sind, Gefässe zu.

LXXXVII, 1. 2.

II. Daumenballen.

1. *Abductor poll. brevis.*

Besteht aus zwei Schichten, von denen die oberflächliche (*Apb*) auf der vorderen Fläche und dem freien Rande des Lig. carpi vol. propr., die tiefe (*Apb'*) von dem gegen die Tuberosität des Trapezbeins umbeugenden Theile desselben Bandes entsteht. Insertion: am lateralen Sesambein und der Grundphalange des Daumens.

Mot. N. Vom N. medianus.

2. *Flexor poll. br.*

LXXXVII, 1. 2.

So kann ein Muskel genannt werden, welcher an der Tuberosität des Trapezbeins sehnig entspringt und sich in zwei Zipfel theilt, die an beide Sesambeine des Daumens treten.

Fehlt häufig und wird durch die gemeinsame Wirkung des Abductor und Adductor ersetzt.

Mot. N. Wie der vorhergehende.

3. *Adductor pollicis.*

Entsteht mit mehreren, zuweilen durch einen Zwischenraum getrennten Zacken von der Vorderfläche des Kopfbeins und vom dritten Mittelhandknochen. Insertion: am medialen Sesambein des Daumens.

Mot. N. Vom R. prof. n. ulnaris.

4. *Opponens pollicis.*

Vom Seitentheile des Lig. carpi vol. propr. und der Tuberosität des Trapezbeins zum Mittelhandknochen des Daumens.

III. Kleinfingerballen.

Mot. N. Vom N. ulnaris.

1. *Abductor dig. quinti.*

Vom Erbsenbein zur Grundphalange und zum Sesambein des fünften Fingers.

2. *Flexor dig. quinti.*

Vom Haken des Hakenbeins zur Vorderfläche der Grundphalange des fünften Fingers, in der Regel an einen die Sehnen der langen Beuger überspannenden Sehnenbogen.

3. *Opponens dig. quinti.*

Vom Erbsenbein und Lig. carpi vol. propr. zum Körper und Köpfchen des fünften Mittelhandknochens.

γ. Mm. interossei.

Füllen die Zwischenräume der Mittelhandknochen aus und inseriren sich von beiden Seiten, am Daumen und kleinen Finger von der der Axe der Hand zugewandten Seite an die Köpfchen der Grundphalange. Einseitig

LXXXVII, 1. 2. auf die Phalange wirkend, dreht sie der M. interosseus radial- und ulnarwärts; durch die vereinte Wirkung der beiden Interossei Eines Fingers wird die Grundphalange gebeugt und, vermöge der Ausstrahlung der Sehnen der Interossei in die Strecksehnen, die Mittel- und Endphalange gestreckt.

Man scheidet die Mm. interossei in dorsale und volare. Die *Interossei dorsales* entspringen mit zwei Köpfen von den einander zugewandten Seitenflächen je zweier Mittelhandknochen, die *Interossei volares* von der Innenfläche des Mittelhandknochens, an dessen Phalangen sie enden. Die XCIX, 1. Interossei dorsales wenden sich mit ihren Insertionssehnen gegen die durch den Mittelfinger gelegte Axe der Hand; die Interossei volares nehmen die übrigen, d. h. die dem Mittelfinger zugekehrten Ränder des ersten und zweiten, vierten und fünften Fingers ein. Der M. interosseus volaris 1us hängt innig mit dem M. adductor pollicis zusammen.

Fascie der oberen Extremität.

Die Fascie des Oberarms setzt sich, theils von den Brust- und Rückenmuskeln, theils vom Ursprunge des Deltoideus auf den Oberarm fort. Zwi- LXXXVIII, 1. schen Pectoralis maj. und Deltoideus, in der Fossa infraclavicularis (*) steht sie mit der tiefen Fascie der Brustgegend in Verbindung und wird sie von der V. cephalica durchbohrt. Zwischen den unteren Rändern der Mm. LXXXII, 2. pectoralis maj. und Latissimus dorsi kleidet sie die Achselgrube aus und wird durch die Insertion der Fascia coracopectoralis aufwärts gezogen.

Am Oberarm setzt sie sich von der medialen, wie von der lateralen Seite her zwischen den Beuge- und Streckmuskeln mit den Kanten des Arm- LXXXVIII, 1. beins in Verbindung durch die *Ligg. intermuscularia, laterale* und *mediale* (*im*), wodurch die Bicipitalfurchen erzeugt werden. In der Mitte der Höhe der medialen Bicipitalfurche findet sich der Schlitz (**), durch den die V. basilica ein-, der N. cutaneus medius austritt; am unteren Ende der lateralen Furche zeigt sich der Schlitz für den Austritt des N. cutaneus lateralis (***), etwas höher die Austrittsstelle des R. cutaneus post. inf. des LXXXVIII, 2. N. radialis (†). Am Olecranon fliesst die Fascie mit dem Periost zusammen; ein Schleimbeutel, *Bursa subcutanea olecrani* (††), trennt sie von der Haut.

Beim Uebertritt auf den Unterarm erhält die Fascie Verstärkung durch LXXXVIII, 1. die oberflächliche Sehne des Biceps (B'') und längs dem ganzen Unterarm durch transversale, von der hinteren Kante der Ulna ausgehende Fasern.

Wegen der am Handgelenk in die Fascie eingewebten transversalen Streifen verweise ich auf die Beschreibung der Bänder (S. 64). In den Fächern, welche durch die zwischen dem dorsalen Theil des Lig. carpi comm. und dem Lig. carpi dorsale prof. gelegenen Scheidewände gegen einander abge- XLV, 2. grenzt werden, gleiten, von Synovialscheiden umgeben, die Sehnen der Streckmuskeln zur Hand. Die grösste dieser Synovialscheiden, die die Sehnen der Mm. extensor dig. comm. und extensor indicis propr. enthält, erstreckt sich auf den Handrücken um so weiter hinab, je näher der Ulna; sie liegt zwischen der oberflächlichen Fascie, welche vom Lig. carpi commune ausgeht, und der tiefen, die die Mm. interossei deckt.

Auch in der Hohlhand ist eine oberflächliche, aus longitudinalen und queren Fasern gewebte Aponeurose uud eine tiefe, die Mm. interossei bedeckende, zu unterscheiden. Zwischen beiden breiten sich die Synovialscheiden der Sehnen der gemeinschaftlichen Fingerbeuger und des Daumens aus. Die Synovialscheide der gemeinschaftlichen Beuger ist durch eine Scheidewand, die von den Sehnen des Mittelfingers ausgeht, in eine ulnare und eine radiale Abtheilung geschieden; die letztere communicirt regelmässig am Handgelenk mit der Synovialscheide des Flexor pollicis longus. (Schüller, Medicin. Wochenschr. 1878. Nr. 29 bis 31). Die Synovialscheide der Beugesehnen des Daumens und fünften Fingers reicht am weitesten abwärts, die des Daumens communicirt beständig, die des fünften Fingers nur sehr selten mit der Synovialscheide der betreffenden Finger. LXXXIII, 1.

An der Volarfläche der Fingerphalangen werden die Sehnen durch transversale und schräge Bänder, *Ligg. Vaginalia* [1]), in ihrer Lage erhalten. XLV, 4. LXXXVI, 1.

2. Untere Extremität.

a. Muskeln der Hüfte.

α. Innere Hüftmuskeln. LXXXIX, 1. 2.

Sie beginnen neben einander, der mediale an den Wirbelkörpern, der laterale an der letzten Rippe; sie reichen bis zum Schenkelbein, der laterale aber zerfällt durch Ansatz an den Darmbeinkamm in einen oberen Muskel, der vom Darmbein auf die Rippe wirkt, und einen unteren, der sich als Kopf des medialen Muskels verhält und den Oberschenkel beugen hilft.

Die motor. Nerven stammen direct aus dem Plexus cruralis.

1. *Quadratus lumborum.*

Ein platter, vierseitiger Muskel, von sehr complicirtem Faserverlauf; der Hauptmasse der Fasern, welche von der letzten Rippe zum Darmbeinkamm etwas schräg lateralabwärts zieht, mischen sich andere bei, die von der Spitze der Querfortsätze der Bauchwirbel entspringen.

2. *Iliopsoas.*

Der mediale Kopf (*Ip*[1]) [2]) entspringt mit einer Anzahl Zacken von den Körpern des letzten Brustwirbels und der Bauchwirbel und von den Querfortsätzen der letzteren, von den Körpern mittelst Sehnenbogen, welche die Vasa lumbalia überbrücken; er erhält Zuwachs durch Fasern (*Ip**), welche von der Gegend des Iliosacralgelenks und von der Crista iliopectinea stammen, und geht vor dem Hüftgelenk in eine Sehne über, die sich in die Tiefe zum Trochanter minor wendet. An den lateralen Rand dieser Sehne treten die LXXXIX, 2.

---

[1]) *Ligg. vaginalia, annularia, cruciata* und *obliqua.* [2]) *M. psoas major.*

Fasern des lateralen Kopfs (*Ip*²) [1]), der seinen Ursprung am oberen Rand und an der inneren Fläche des Darmbeins nimmt. Zuweilen kommt ein dritter, tiefer Kopf (*Ip'*) hinzu, der sich aus Fasern zusammensetzt, die vom vorderen Rande des Darmbeins, von der Spina iliaca sup. an, entspringen.

XLVIII, 3.

Am Beckenrande und vor dem Hüftgelenk gleitet die Sehne des M. iliopsoas über einen Schleimbeutel (***), der mit dem Hüftgelenk communiciren kann.

XLVIII, 1. 3.

3. *Psoas minor.*

Ein unbeständiger Muskel, dessen kurzer Bauch über dem medialen Kopf des Iliopsoas vom letzten Brustwirbel entspringt und dessen lange, schmale Sehne in der Fascie des Iliopsoas herabläuft und sich am Rande des Beckens in dieselbe verliert.

β. Aeussere Hüftmuskeln.

Erste Schichte.

Gluteus maximus.

XC, 1.

Platt, mächtig, gleich dem Deltoideus aus auffallend groben Bündeln zusammengesetzt, bedeckt dieser Muskel die ganze hintere Fläche des Beckens. Er entspringt von der äusseren Fläche des Darmbeins hinter der Linea glutea post. und nimmt am vorderen Rande Bündel von der Fascie des M. gluteus medius auf; vom Darmbein geht sein Ursprung auf das Kreuzbein über in zwei Schichten, einer oberflächlichen (*Gm'*), welche auf der Fascia lumbodorsalis und am Rande der Steisswirbel haftet, und einer tiefen (*Gm''*), die vom Seitenrande des Kreuzbeins und dem angrenzenden Theile des Lig. sacrotuberosum stammt. Alle Fasern ziehen ziemlich parallel lateralabwärts, der grösste Theil endet in der Fascie des Oberschenkels, eine tiefere Schichte befestigt sich an den oberen lateralen Schenkel der Crista femoris.

XC, 2.

Den Trochanter major deckt an der Stelle, wo die Sehne über ihn hinweggeht, ein grosser Schleimbeutel, *Bursa mucosa trochanterica.*

Mot. N. N. gluteus inf. aus dem Plexus sacralis.

Zweite Schichte.

Gluteus medius.

XC, 3.

Entspringt von der halbmondförmigen Fläche des Darmbeins, welche die Lineae gluteae ant. und post. begrenzen, von der inneren Fläche seiner Fascie und mit den untersten Fasern von einem Sehnenbogen, der eine Lücke

XC, 2.

[1]) *M. iliacus int.*

zum Durchtritt von Aesten der Vasa glutea überbrückt. Die Fasern convergiren gegen eine breite platte Sehne, die die Spitze des Trochanter major umfasst. XLVIII, 2.

Mot. N. Aus dem N. gluteus sup.

Dritte Schichte.

1. *Gluteus minimus.* XC, 3.

Entpringt an der Linea glutea ant. und dem vorderen Rande der Incisura ischiad. maj., an der äusseren Fläche des Darmbeins unter dieser Linie und an einem, von der Spina iliaca ant. sup. ausgehenden Sehnenstreif (*Gmi'*), welcher auch Fasern des vorhergehenden Muskels zum Ursprunge dient, weshalb beide Muskeln gegen ihren lateralen Rand nur unvollkommen trennbar sind.

Die Sehne nimmt den vorderen Rand des Trochanter maj. ein. XLVIII, 1.

Mot. N. Vom N. gluteus sup.

2. *Pyriformis.* XC, 2.

Entspringt von der Vorderfläche des Kreuzbeins zur Seite der vier oberen Forr. sacralia, geht fast genau transversal aus der Incisura ischiad. maj. hervor und verjüngt sich allmälig gegen die Sehne, die an die Spitze des Trochanter maj. sich inserirt.

Mot. N. gewöhnlich direct aus dem Plex. sacralis.

3. *Obturator int.*

Besteht aus zwei Köpfen. Der innere entspringt innerhalb des Beckens vom Umfange des Foramen obturatorium, vom Lig. obturatorium und von der ihn deckenden Fascie und tritt mit gegen die Incisura ischiad. minor convergirenden Fasern an die Sehne heran, die um die genannte Incisur, wie um eine Rolle, sich nach aussen wendet und dann gerade seitwärts gerichtet im Grunde der Fossa trochanterica sich inserirt. Ueber den überknorpelten und mit einem Schleimbeutel bekleideten Knochenrand geht die Sehne gefaltet hinweg; den Vertiefungen der Falten entsprechen Riffe des Knorpels. XLVII, 1. XC, 2. XLVII, 2.

Am convexen Rande des überknorpelten Theils entspringt der äussere Kopf, der die Sehne des inneren wie eine Rinne aufnimmt und oft in zwei schmale, platte Muskeln, *Mm. gemelli*, geschieden ist, einen oberen und einen unteren (*Oi'*, *Oi''*); sie setzen sich von beiden Seiten spitzwinklig, gleich der Befiederung eines Pfeils, an die Sehne des inneren Kopfs. XC, 3.

Mot. N. Direct vom Plexus sacralis oder von einem der aus dem Plexus entspringenden Nerven.

4. *Quadratus femoris.*

XC, 2.

Vom vorderen Rande des Sitzhöckers mit transversalen, ziemlich parallelen Fasern zur Linea intertrochanterica.

Mot. N. Ein Zweig des N. ischiad.

Vierte Schichte.

Obturator ext.

XCIII, 1. XLVIII, 6. XC, 3.

Entspringt von der äusseren Beckenwand im Umfange des Foramen obturatorium und vom Lig. obturatorium, geht an Höhe ab- und an Mächtigkeit zunehmend dicht unter dem Schenkelhals seit-rückwärts und befestigt sich unter dem Obturator int. in der Fossa trochanterica.

Mot. N. Vom N. obturatorius.

b. Muskeln des Oberschenkels.

α. Vordere oder Streckseite.

Erste Schichte.

LXXXIX, 1.

1. *Tensor fasciae.*

Entspringt an der Spina iliaca ant. sup., verläuft ab-, lateral- und rückwärts und endet abgeplattet in der Fascie des Oberschenkels an der unteren Grenze des oberen Drittels desselben.

Mot. N. Vom N. gluteus inf.

2. *Sartorius.*

Mit dem vorigen vom vorderen Beckenrande unter der Spina iliaca ant. sup. entspringend, geht er, durch eine von der Fascie gelieferte Scheide in seiner Lage festgehalten, schräg über die Vorderfläche des Oberschenkels herab an dessen mediale Seite, überschreitet das Kniegelenk und wendet sich zuletzt mit seiner platten Endsehne vorwärts, um sich an der medialen Fläche der Tibia neben der Tuberositas patellaris anzusetzen.

XCIII, 2.

Mot. N. Ein Zweig oder mehrere des N. cruralis.

Zweite Schichte.

Extensor cruris.

Besteht aus vier Köpfen, von denen Einer am Becken, die übrigen am Schenkelbein entspringen und deren gemeinschaftliche Endsehne den oberen Rand der Kniescheibe umfasst.

Die Ursprungssehne des langen Kopfs, *Rectus femoris*, setzt sich aus zwei Zipfeln zusammen, von denen der Eine an der Spina iliaca ant. inf., der andere am oberen Rande der Pfanne entspringt. Seine Fasern laufen von der Ursprungssehne um den Rand des Muskels absteigend rückwärts, um sich successiv an die Endsehne anzusetzen, die über der Kniescheibe mit der Sehne der tiefen Köpfe zusammenfliesst. XLVIII, 2. XCI, 2. LXXXIX, 3. LXXXIX, 1.

Vom Schenkelbein entwickeln sich die Muskelfasern in drei Reihen. Zwei, ein *Vastus medialis* und ein *Vastus lateralis*, entspringen dicht neben einander von den Lippen der Crista und von der Linea obliqua femoris, umkreisen, mehr oder minder abwärts gerichtet, das Schenkelbein, der Eine, von der medialen, der andere von der lateralen Seite und vereinigen sich an der Vorderfläche des Schenkels durch Vermittelung einer platten Sehne, welche vom Rectus femoris bedeckt wird. An die dem Schenkelbein zugewandte Fläche dieser Sehne inseriren sich die Fasern des dritten Kopfs, des *Vastus ant.*[1]), der von der Vorderfläche des Schenkelbeins schräg abwärts verläuft. Der Vastus medialis besteht aus Einer Schichte, die am unteren Ende des Schenkelbeins ihren Ursprung vom Knochen auf die Sehne des Adductor magnus (*Afm*) verlegt. Eine breite Knochenfläche trennt ihren Ursprung von dem des Vastus ant. Den Vastus lateralis bilden mehrere Schichten, die mitunter bis dicht an den Ursprung des Vastus ant. heranreichen; die oberflächlichste Schichte (*Vl'*) zeichnet sich durch besonders steilen Verlauf aus. LXXXIX, 1. XCI, 1. 2. XCIII, 3. XCI, 1. XCI, 2. LXXXIX, 1.

Mot. N. Zweige des N. cruralis.

Dritte Schichte.

Subcruralis.

Schmale, platte Muskelbündel an der Vorderfläche des Schenkelbeins, welche in die Kapsel des Kniegelenks ausstrahlen. L, 1. XCI, 1. 2.

Mot. N. Wie der vorige.

β. Hintere oder Beugeseite. XCII, 1.

Drei lange Muskeln entspringen vom Sitzbeinhöcker und weichen abwärts auseinander, indem zwei an die Tibia, der dritte, nachdem er einen Kopf vom Schenkelbein aufgenommen, an die Fibula sich inserirt.

Ihre motorischen Nerven erhalten sie alle vom N. ischiad.

1. *Biceps femoris*,

der laterale der Beugemuskeln, entspringt mit seinem langen Kopf (*Bfl*) an einer ihm und dem oberflächlichen medialen Beugemuskel gemeinschaftlichen Sehne; sein kurzer Kopf (*Bfb*) stellt eine rhombische, an der unteren Hälfte des Schenkelbeins von der lateralen Lippe der Crista femoris XCII, 2.

---

[1]) *M. cruralis.*



XXXI, 10. entspringende Platte dar. Die Insertionssehne haftet an einem Höcker (*bf*) des oberen Endes der Fibula.

2. *Semitendinosus.*

XCII, 1. Von dem ihm mit dem vorigen gemeinschaftlichen Ursprunge an fleischig, in der Mitte des Muskelbauchs durch eine sehnige Inscription unterbrochen, geht er in eine lange, cylindrische Endsehne über, die sich unterhalb
XCIII, 2. des Sartorius an die mediale Fläche der Tibia befestigt.

3. *Semimembranos.*

XCII, 1. Entspringt unter dem vorigen mit einer platten Sehne; von dieser gehen erst gegen die Mitte des Schenkelbeins die Muskelfasern aus, zwischen denen am Knie die cylindrische Endsehne hervortritt. Ueber einen mit dem Kniegelenk communicirenden Schleimbeutel theilt sich dieselbe in
L, 2. 4. drei Zipfel; der Eine derselben endet in der hinteren Kapselwand als *Lig. popliteum obliquum*, der zweite (*Sm'*) wendet sich an der medialen Fläche der Tibia vorwärts und endet über der Tuberositas patellaris; der dritte (*Sm''*) besteht aus platten, an der Tibia herablaufenden Fasern.

γ. Mediale Fläche.

Die Muskeln dieser Region, sämmtlich Adductoren des Schenkels, entspringen an der äusseren Beckenwand vom Tuberc. pubis bis zum Sitzhöcker in mehreren Schichten; ihre motorischen Nerven erhalten sie ausschliesslich vom N. obturatorius, mit Ausnahme des M. pectineus, dem auch der N. cruralis einen Zweig sendet.

LXXXIX, 1.
XCIII, 1.

Erste Schichte.

Besteht aus drei, gegen die Insertion divergirenden platten Muskeln.

1. *Pectineus.*

Von der Crista iliopectinea und der Crista obturatoria in zwei Blättern, die sich bald vereinigen, zur medialen Lippe der Crista femoris, von ihrem Ursprung am Trochanter minor an bis zur Vereinigung mit der lateralen Lippe.

2. *Adductor femoris long.*

Entspringt neben dem Pectineus unter dem Tuberc. pubis, endet am mittleren Drittel der medialen Lippe der Crista femoris.

3. *Gracilis.*

Vom unteren Rande des Schambeins an der medialen Fläche des Oberschenkels und über das Kniegelenk hinab zur medialen Fläche der Tibia, an die er sich zwischen den Sehnen des Sartorius und Semitendinosus über einem, diesen drei Sehnen gemeinsamen Schleimbeutel inserirt. XCIII, 2.

Zweite Schichte.

Adductor femoris brevis. XCIII, 1.

Entspringt vom Schambein lateralwärts neben dem Adductor longus; schliesst und überragt mit seiner Insertion auf- und abwärts die Lücke zwischen Pectineus und Adductor long.

Dritte Schichte. XCII, 2. XCIII, 1.

1. *Adductor femoris minimus.*

Entspringt vom Schambein und vom vordersten Theil des Sitzbeins längs dem Ursprung des Obturator ext., schliesst sich mit dem oberen Rand unmittelbar an den Quadrat. femoris, mit dem unteren Rand an den folgenden Muskel an. Insertion an einer von der Mitte der Linea intertrochanterica zur Crista femoris absteigenden Linie.

2. *Adductor femoris magnus.*

Ursprung: an der vorderen Hälfte des Sitzhöckers. Insertion: mit divergirenden Fasern an die mediale Lippe der Crista femoris und an den Sehnenbogen (*), unter welchem die Cruralgefässstämme zur Kniekehle gelangen. XCII, 2.

c. Muskeln des Unterschenkels.

α. Vorder- oder Streckseite. XCIV, 1.

Sie entspringen in der tiefen, von den Knochen des Unterschenkels begrenzten Mulde und haben mit einander gemein, dass ihre Sehne am vorderen Rande beginnt und successiv die vorwärts absteigenden Muskelfasern aufnimmt. Ueber dem Knöchelgelenk werden sie durch ein der Fascie eingewebtes Band, *Lig. cruciat.*, festgehalten. Ihre motorischen Nerven liefert der tiefe Ast des N. peroneus.

1. *Tibialis anticus.*

Entspringt am oberen Ende der Tibia von ihrer lateralen Fläche, weiter abwärts von der Crista interossea derselben und daneben vom Lig. interosseum. Geht mit seiner Sehne durch das zumeist medianwärts gelegene Fach des Lig. cruciat., dann an die mediale Fläche des Gelenks zwischen dem ersten Keilbein und dem ersten Mittelfussknochen, dessen Kapsel sie verstärkt, und endet mit zwei Zipfeln an den genannten Knochen. XCV, 2.

2. *Extensor hallucis long.*

XCIV, 1. Vom zweiten und dritten Viertel der Fibula und einem an dieselbe grenzenden Streifen des Lig. interosseum durch das mittlere Fach des Lig. cruciat. zur Basis der Endphalange der grossen Zehe.

Giebt häufig ein schmales Sehnenbündel an die Grundphalange der grossen Zehe ab.

3. *Extensor digit. pedis long.*

Entsteht am oberen Ende der Tibia zwischen Tibialis ant. und Peroneus long. vom Knochen und von seiner eigenen Fascie, weiter abwärts von der vorderen Kante der Fibula und vom Lig. interosseum. Er giebt eine Sehne ab, die sich direct oder durch zweimalige Spaltung in die Sehnen der vier lateralen Zehen theilt, oder es gehen zwei Sehnen, Eine für die fünfte, die andere für die zweite bis vierte Zehe aus dem Muskel hervor. Die Sehnen treten durch das äusserste Fach des Lig. cruciatum hindurch auf den Fussrücken und divergirend lateralwärts zu den Basen ihrer Zehen. XCV, 1.

4. *Peroneus tertius.*

Entspringt am unteren Rande und an der lateralen Seite des vorigen, häufig mit ihm verwachsen, von der Fibula und dem Lig. inteross., begleitet die Sehnen des Extensor digit. durch das Fach des Lig. cruciat. und inserirt sich auf der oberen Fläche der Basis des fünften Mittelfussknochens.

β. Fibularrand.

XCIV, 1.

Denselben nehmen zwei an der Aussenfläche der Fibula herablaufende Muskeln ein, von denen der oberflächlichere den tieferen am Ursprung umfasst. Ihre Sehnen sind am hinteren Knöchel und auf der Seitenfläche des Sprungbeins je in einer gemeinschaftlichen Scheide, *Retinaculum peroneorum sup.* und *R. p. inf.*, eingeschlossen. Ihre motorischen Nerven stammen vom oberflächlichen Ast des N. peroneus. XCV, 1.

1. * *Peroneus long.*

Zweiköpfig; der vordere Kopf, vom oberen Ende der Tibia und vom Köpfchen und Körper der Fibula, zusammenhängend mit dem Extensor dig. comm., der hintere Kopf weiter abwärts von der Fibula. Die Insertionssehne geht in der Rinne des Würfelbeins, in welcher sie platter, fester und von Knorpelzellen durchsetzt ist, schräg median-vorwärts zum medialen Fussrande und inserirt sich an die Basis des ersten Mittelfussknochens, zuweilen auch an die Basis des zweiten und an das erste Keilbein. XCV, 1. LIV, 3. LIV, 4.

2. *Peroneus brevis.*

Entspringt unter dem vorigen von der Aussenfläche der Fibula; inserirt sich an der Tuberosität des fünften Mittelfussknochens und sendet fast beständig eine feine Sehne gerade vorwärts zum lateralen Rande der Sehne der fünften Zehe vom Extensor dig. long. (*Peb'*). XCV, 1.

γ. Hintere oder Beugefläche.

Alle Muskeln dieser Region erhalten ihre motorischen Aeste vom N. tibialis.

Oberflächliche Schichte.

1. *Triceps surae.*

Setzt sich zusammen aus zwei oberflächlichen, ziemlich symmetrischen, platten Köpfen, welche an den beiden Epicondylen des Schenkelbeins entspringen, und einem tiefen und einfachen, breit am oberen Theil des Unterschenkels entspringenden Kopfe.

Die symmetrischen Köpfe, *Gastrocnemius medialis* und *Gastrocn. lateralis*, bestehen aus parallelen Bündeln, welche schräg und von beiden Köpfen her abwärts convergirend zur hinteren Mittellinie des Unterschenkels gehen. Sie stossen durch Vermittelung eines schmalen Sehnenstreifs zusammen; vom unteren, convexen Rande aus setzen sich beide Köpfe in eine platte Sehne fort, die sich noch eine Strecke weit von der Sehne des Soleus trennen lässt. XCIV, 2.

Der tiefe Kopf, *Soleus*, nimmt seinen Ursprung am Köpfchen und am oberen Drittel der lateralen Kante der Fibula (*S'*), an der Linea poplitea und an einer kurzen Strecke der medialen Kante der Tibia (*S*) und an einem Sehnenbogen (* *), der zwischen beiden Unterschenkelknochen sich ausspannt und von unten her die Lücke begrenzt, durch die die Tibialgefässe und der N. tibialis in die Tiefe gelangen. Mit den Muskelfasern entspringt aber zugleich an der Fibula (*l*) wie an der Tibia (*m*) ein Sehnenstreif, der in der Vorderfläche des Muskels, nahe den Seitenrändern, abwärts verläuft. Dieser Sehnenstreif dient Muskelfasern zum Ursprung, welche jederseits an der XCIV, 3. XCV, 2.

Vorder- wie an der Hinterfläche des Muskels gegen dessen Mitte verlaufen. An der Vorderfläche treten sie unmittelbar schräg abwärts an einen schmalen Sehnenstreif (*). Die der hinteren Fläche des Soleus bestimmten Muskelfasern gehen um den Rand des Muskels herum zu dessen Rückseite und enden hier alsbald in der breiten Sehne, die ihn schon hoch oben bedeckt und, wie erwähnt, mit der Sehne der Gastrocnemii verwächst. Die vordere und hintere Sehne setzt sich schliesslich in einen platt cylindrischen Strang, *Tendo Achillis*, fort, der an der unteren Hälfte der hinteren Fläche des Fersenbeins angewachsen, von der oberen Hälfte derselben aber durch einen Schleimbeutel geschieden ist.

XCIV, 3.
XCIV, 2. 3.
XCV, 2.

2. *Plantaris.*

XCIV, 2.

Der kurze, platte Muskelbauch entspringt dicht über dem Gastrocnemius lateralis, die lange schmale Sehne verläuft zwischen Gastrocnemius und Soleus zum medialen Rand der Achillessehne und verschmilzt mit dieser oder inserirt sich neben ihr an das Fersenbein oder verliert sich in der Fascie der tiefen Beugemuskeln. Fehlt häufig.

3. *Popliteus.*

XCIV, 3.

Entspringt von der dreiseitigen Fläche der Tibia über der Linea poplitea und endet theils am medialen Epicondylus des Schenkelbeins, theils in der Kapsel des Kniegelenks am Lig. arcuatum.

L, 4.

Tiefe Schichte.

XCV, 2.

1. *Flexor digit. pedis longus.*

Die Muskelfasern entspringen von der hinteren Fläche der Tibia unter dem Ursprung des Soleus, von der Crista interossea derselben und von einem langen Sehnenbogen (*Fdl'*), der am hinteren Rande des Muskels über den folgenden Muskel herabläuft und sich unterhalb des Ursprungs des letzteren an die Tibia oder an das Lig. interosseum befestigt. Die cylindrische Sehne verläuft in der Rinne des medialen Knöchels zur Fusssohle und zuletzt zu den Endphalangen der Zehen.

2. *Tibialis post.*

Entspringt hoch oben von der lateralen Fläche der Tibia und von der Kapsel des Tibiofibulargelenks, weiterhin von der Fibula und vom Lig. inteross. Seine Sehne geht mit der Sehne des vorhergehenden und vor derselben durch die Rinne des medialen Knöchels, dann unter dem Lig. tibiocalcaneo-naviculare, wo sie platt, knorpelartig hart und dem Taluskopf entsprechend ausgehöhlt ist, zur Plantarfläche des Schiff- und ersten Keilbeins und sendet einige Zipfel lateralwärts zum zweiten und dritten Keilbein und den entsprechenden Mittelfussknochen.

LIV, 4.

3. *Flexor hallucis long.*

Der stärkste Muskel dieser Gruppe, entspringt von der Mitte des Unterschenkels an oder höher an der hinteren und medialen Fläche der Fibula und am Lig. interosseum. Die Sehne, die erst in der Nähe des Knöchels frei wird, läuft durch eine Rinne des Sprungbeins zur Fusssohle und über der Sehne des Flexor dig. comm., mit welcher sie Fasern austauscht, zur Endphalange der grossen Zehe. XCV, 2. XCVI, 2.

d. Muskeln des Fusses.

α. Rückenfläche. XCIV, 1.

1. *Extensor dig. p. brevis.*

Entspringt an der oberen und lateralen Fläche des Fersenbeins und spaltet sich in drei dünne Bäuche, deren jeder einer feinen Sehne den Ursprung giebt, die sich über dem Zehentarsalgelenk der zweiten bis vierten Zehe an den lateralen Rand der Sehnen des langen Streckers anschliesst. Die aus der Verschmelzung hervorgehende Strecksehne verhält sich am Rücken der Zehe, wie die Strecksehne an den Fingern.

2. *Extensor hallucis brevis.*

Von der oberen Fläche des Fersenbeins und der inneren Fläche des Lig. cruciat. zur Grundphalange der grossen Zehe.

β. Plantarfläche.

I. In der Mitte. XCVI, 1.

1. *Flexor dig. ped. brevis.*

Entspringt aus dem Winkel zwischen der unteren Fläche des Fersenbeins und der oberen Fläche der Plantaraponeurose (*F*) und zerfällt in vier Bäuche, welche vier von der zweiten zur fünften Zehe an Grösse abnehmenden Sehnen den Ursprung geben. An den Zehen verhalten sich die Sehnen, wie die des oberflächlichen Beugers der oberen Extremität, d. h. sie spalten sich, um die Beugesehne des Flex. dig. long., die der Endphalange zustrebt, durchtreten zu lassen und befestigen sich an die Mittelphalange.

XCVI, 2.

2. *Caput plantare Flexoris dig. p. long.*[1]

Entspringt von der unteren Fläche des Fersenbeins und mit einem schmalen Zipfel (*Fdpl'*) von der Innenfläche des Lig. laciniatum und geht mit parallelen Fasern fast gerade vorwärts, um sich an die Sehne des Flexor dig. comm. long. da anzusetzen, wo dieselbe sich in vier Zipfel für die vier lateralen Zehen spaltet. An der nämlichen Stelle kreuzt sich und anastomosirt mit der Sehne des Flexor dig. long. die Sehne des Flexor hallucis long. An alle diese Sehnen vertheilen sich die Fasern des plantaren Kopfs in manchfaltiger Weise; den grössten Theil derselben erhält beständig die Sehne der fünften Zehe.

XCVI, 2.

3. *Lumbricales.*

Gehen, wie die gleichnamigen Muskeln der Hand, von den Sehnen des tiefen, hier des langen Beugers aus, zweiköpfig von den einander zugewandten Sehnenrändern, ein einfacher vom Grosszehenrande der Beugesehne der zweiten Zehe. Inseriren sich am Grosszehenrande der Grundphalangen.

II. Grosszehenballen.

XCVI, 1.

1. *Abductor hallucis.*

Vom medialen Höcker der unteren Fläche des Fersenbeins und vom Lig. laciniat., mit accessorischen Ursprüngen von der Tuberosität des Schiffbeins zum medialen Sesambein der grossen Zehe.

2. *Flexor brevis hallucis.*

XCVI, 3. Seine Ursprungssehne setzt sich zusammen aus Zipfeln, welche von der unteren Fläche des ersten Keilbeins, von der Sehnenscheide des Flexor dig. long. und vom Lig. calcaneo-cuboid. plantare stammen. Theilt sich in zwei XCVI, 1. 2. Bäuche, die sich, der Eine mit der Sehne des Abductor, der andere (*Fhb'*) mit der Sehne des Adductor verbinden.

XCVI, 3.

3. *Adductor hallucis.*

Besteht aus einem schrägen und einem queren Kopf, die mit einer gemeinschaftlichen Sehne am lateralen Sesambein der grossen Zehe enden. Der schräge Kopf entspringt am Würfelbein, am Lig. calcaneo-cuboid. plantare, an der Schneide des dritten Keilbeins und an den Basen des zweiten und dritten Mittelfussknochens, der quere Kopf (*Adh'*)[2] mit mehreren Zacken an der unteren Kapselwand der Zehentarsalgelenke vom fünften bis zum dritten.

---

[1]) *Caro quadrata Sylvii.* [2]) *M. transversus plantae.*

III. Kleinzehenballen. XCVI, 1.

1. *Abductor digiti p. quinti.*

Entspringt vom hinteren Rande des Fersenbeins über dem Flexor dig. br. und endet mit Einer Sehne (*Abq'*) an der Tuberosität des fünften Mittelfussknochens, mit der anderen (*Abq''*) an der Basis der Grundphalange der fünften Zehe. XCVI, 2. 3. XCVI, 2.

2. *Flexor brevis dig. p. quinti.* XCVI, 2.

Entspringt gemeinschaftlich mit dem folgenden vom Lig. calcaneo-cuboid. unter der Sehne des Peron. long. und endet an der Basis der Grundphalange.

3. *Opponens dig. p. quinti.* XCVI, 3.

Vom Lig. calcaneo-cuboid. zur vorderen Hälfte des lateralen Randes des fünften Mittelfussknochens.

γ. Interossei. XCIX, 2.

Unterscheiden sich von den Interossei der Hand dadurch, dass die Interossei dorsales mit ihren Insertionen sich einer durch den zweiten (statt durch den dritten Finger) gelegten Axe zuwenden, und dass die Zahl der Interossei plantares auf drei, den lateralen Zehen angehörige, reducirt ist.

Fascie der unteren Extremität.

An der Vorderfläche des Oberschenkels sind drei Blätter der Fascie zu unterscheiden. Das oberflächlichste bildet die allgemeine Fascia superficialis (*Fs*), die sich vom Unterleib auf die Extremität erstreckt und längs der Leistenfurche die Cutis an den Schenkelbogen befestigt (*Fs'*). Diese Befestigung, die den Vasa epigastrica superficialia zum Schutze gegen Zerrung dient, verhindert die Verstreichung der Leistenfurche bei Fettansammlung im subcutanen Gewebe und weist den aus dem Leistenring hervortretenden Organen, insbesondere auch den Leistenbrüchen, den Weg in das Scrotum resp. die Labia majora an. LXV, 4.

Die tiefste Fascie des Oberschenkels, *Fascia lata*, ist eine Fortsetzung der Fascie der Mm. iliopsoas (*Ip*) und pectineus (*Pe*), entspringt also mit diesen Muskeln im Inneren des Beckens und auf dem oberen Rande desselben und verstärkt sich im Absteigen durch die mit den Adductoren und Extensoren vom Schenkelbein entspringenden Faserzüge. XCVII, 1.

Das mittlere Fascienblatt, *Fascia femoris superfic.*, deckt die Muskeln, die über der Fascia lata am Becken ihren Ursprung nehmen und die Gefässe, LXV, 4.

die über derselben aus dem Becken hervortreten. Es besteht demnach aus drei Abtheilungen, deren jede ein von der anderen abgeschlossenes Fach dadurch bildet, dass sie sich zu beiden Seiten der von ihr bedeckten Gebilde mit der Fascia lata vereinigt. Das am meisten lateralwärts gelegene Fach
XCVII, 2. enthält den Tensor fasciae (*Tf*), dessen Fasern am unteren Rande des Fachs in die mit einander verschmolzenen Fascienblätter endigen. Auf dasselbe folgt
LXV, 4. XCVII, 2. das Fach des Sartorius (*Sar*), den die entsprechende Abtheilung der Fascia fem. superf. bis zu seiner Insertion an der Tibia begleitet. Beide, die Muskeln bedeckende Abtheilungen entspringen mit denselben von der Spina iliaca ant. sup. Die dritte Abtheilung der Fascia femoris superfic. hat die Aufgabe,
XCVII, 2. LXIV, 3. die Lücke, den Schenkelring (***), zu decken, durch welche, zwischen den Anheftungen der Sehne des Obliquus abdom. ext. lateralerseits an die Fascie des Iliopsoas und medialerseits (durch Vermittelung des Lig. Gimbernati [*G*]) an die Fascia pectinea, die Schenkelgefässe auf die Vorderfläche des Schenkels gelangen. Sie erstreckt sich demnach von dem freien Rande des genannten Bauchmuskels (dem Arcus cruralis) abwärts bis zu der Stelle
XCVII, 1. 2. der Fascia lata, an welcher die Vasa cruralia die letztere durchbohren, um sich zwischen den tiefen Muskeln weiter zu verästeln. Da aber die V. cruralis (2) vor ihrem Eintritt in das Becken den Stamm der Hautvenen der Unterextremität, die V. saphena, aufnehmen muss, so ist das Fach der Schenkelgefässe medianwärts weit geöffnet durch einen tiefen Ausschnitt der dasselbe deckenden Fascie, dem man den Namen ***Incisura falciformis*** ertheilt hat. Die vertiefte Fläche, die den Hintergrund dieses Ausschnitts bildet, ist die *Fossa subinguinalis* [1]). Das untere Horn der Incisura falciformis
XCVII, 2. (*If''*) ist am schärfsten und erhebt sich vor der Lücke der Fascia lata, durch die die Gefässstämme in die Tiefe treten. Das obere Horn (*If'*) setzt sich unbeständiger Weise an den unteren Pfeiler des Leistenrings, an das Lig. Gimbernati oder selbst lateralwärts von demselben an die Fascia pectinea
XCVII, 1. an (s. die punktirten Linien). Je weiter lateralwärts dieser Ansatz, um so höher der Vorhang, der vom Schenkelbogen über die Schenkelgefässe herabhängt, und um so länger der sogenannte *Canalis cruralis*, dessen innere Mündung der (innere) Schenkelring bildet, dessen äussere Mündung (äusserer Schenkelring) von der Incisura falciformis begrenzt wird, ein Canal, durch den die Schenkelhernien an der medialen Seite der Gefässstämme hindurchgehen, um unter die Haut zu gelangen.

Die Fascie des Oberschenkels ist am mächtigsten an der lateralen und
XCVII, 2. vorderen Fläche und an der letzteren mit Spalten (**) zum Austritt der Nn. cutanei antt. versehen. Sie erhält eine ansehnliche Verstärkung durch die Ausstrahlung der oberflächlichen Sehne des Gluteus maximus, durch dessen
XCVII, 3. tiefe Sehne sie zugleich gegen den Trochanter maj. einwärts gezogen wird. Sehr zart ist sie am oberen Theil der medialen Fläche des Schenkels. Zwei fibröse Blätter, *Ligg. intermuscularia mediale* und *laterale*, die sich von der
XCIII, 3. Fascie aus mit den Sehnen der Mm. vasti zur Crista femoris erstrecken, begrenzen den Raum, in welchem die Adductoren und Beuger liegen.

An der Vorderfläche des Knies setzt sich die Fascie, zur Verstärkung der Kapsel, von beiden Seiten her an die Kniescheibe und das Lig. patellare

[1]) *Fossa ovalis.*

inf. (*pi*) an; ein Theil derselben (**) endet an der Tuberosität der Tibia über dem Tibiofibulargelenk. Ueber die Kniekehle und die in derselben herabziehenden Gefäss- und Nervenstämme spannt sie sich mit queren Fasern hinweg, eine Oeffnung (*) lassend, durch die die V. saphena parva zur V. poplitea gelangt. XCVIII, 1. XCVIII, 2.

Nach dem Uebertritt auf den Unterschenkel erhält die Fascie neuen Zuwachs an Fasern (***) von den an der Innenfläche der Tibia endenden Mm. gracilis, sartorius und semitendinosus, sowie von den Kanten der Tibia. Mit der Fibula steht sie durch ein *Lig. intermusculare fibulare* (3) in Verbindung, welches den Extensor dig. long. und die Peronealmuskeln von einander trennt. Zwischen den Waden- und den tiefen Beugemuskeln sendet sie ein Blatt nach innen, das sich zu den Seiten der Achillessehne mit dem oberflächlichen wieder vereinigt. Durch Anheftung der vereinigten Blätter an den Knöchel werden Scheiden für die hinter den Knöcheln in die Fusssohle tretenden Sehnen, medialerseits des Tibialis post. und Flexor digit. long., lateralerseits für die Mm. peronei long. und br. gebildet, das *Lig. laciniatum* des medialen, das *Retinaculum peroneorum sup.* des lateralen Knöchels. Ein *Retinaculum peroneorum inf.* (1, 2), durch eine Scheidewand in zwei Fächer getheilt, schliesst die genannten Sehnen an der Seitenfläche des Fersenbeins in die für dieselben bestimmten Furchen ein. Alle diese Scheiden sind von Synovialmembranen ausgekleidet. XCVIII, 1. XCV, 3. XCVIII, 3.

Auf der Vorderfläche des Fussrückens erscheint oberhalb des Knöchelgelenks ein der Fascie eingewebter Zug querer Fasern, *Lig. transversum*, und vor dem Knöchelgelenk das genannte *Lig. cruciatum*, ein vom lateralen Fussrande aufsteigendes Band, das sich medianwärts in zwei Schenkel theilt, von denen der eine über dem Knöchel, der andere an der medialen Fläche des Schiffbeins sich befestigt. XCVIII, 1.

Von seinem Ursprung am Fersenbein besteht das Band aus zwei Blättern (3, 4), die sich wiederholt vereinigen und trennen, um in gesonderten platten Ringen die Sehnen des Ext. dig. long., des Extensor hall. long. und des Tibialis ant. einzuschliessen. XCVIII, 3.

Auf dem Rücken des Fusses finden sich, wie auf dem Rücken der Hand, zwei Fascienblätter, ein oberflächliches, welches die Strecksehnen einwickelt, und ein tiefes, die Mm. interossei deckendes. Die mächtige Plantarfascie ist ebenfalls im Wesentlichen der Fascie der Hohlhand ähnlich und die Ligg. vaginalia der Zehen gleichen vollkommen denen der Finger.

IV. Eingeweidelehre.

Erster Abschnitt.

Die äussere Haut mit ihren Fortsetzungen.

Die äussere Haut, Cutis.

C, 1. Sie besteht aus drei histologisch verschiedenen Schichten. Die wichtigste, gestaltgebende ist die mittlere, die Lederhaut oder Cutis im engeren Sinne (4), eine aus Bindegewebs- und elastischen Fasern sehr fest gewebte, gefäss- und nervenreiche, stellenweise auch von glatten Muskelfasern durchzogene Membran. Diese wird an ihrer äusseren Oberfläche wie von einer schützenden Decke, von der Oberhaut, Epidermis, überzogen, welche zwar feinste, mikroskopische Nervenendigungen, aber keine Gefässe enthält und ganz und gar aus Zellen besteht, deren verschiedenes Verhalten in verschiedenen Höhen wieder zu einer weiteren Zerlegung dieser Schichte geführt hat. Allgemein lässt sich ein *Stratum mucosum*, Schleimschichte, (2)[1], und ein *Stratum corneum*, Hornschichte (1), unterscheiden, jene weich, eiweissartig, der Fäulniss unterworfen, diese fest und trocken, chemisch der Substanz des Horns verwandt, unverweslich. Die Zellen der Schleimschichte sind kugelig, kernhaltig, mit feinen haar- und kammförmigen Fortsätzen versehen, die sie einander zusenden; die Zellen der Hornschichte sind kernlose, platte Schüppchen. Die beständige Abschilferung der oberflächlichsten spricht dafür, dass sie beständig von unten her erneuert werden, und wahrscheinlich erfolgt in dem Maasse, wie die oberen Zellen der Schleimschichte verhornen, in den unteren Lagen derselben eine Neubildung durch Theilung. An der Grenze der Schleim- und Hornschichte zeichnen sich, am deutlichsten an Stellen, wo die Oberhaut besonders mächtig ist, an der Handfläche und Fusssohle, die oberen Lagen der Schleim- und die unteren der Hornschichte in einer Weise aus, die man als Uebergangs- oder Zwischenformen bezeichnen kann. Die obersten Reihen der Schleimschichte[2]) erhalten einen feinkörnigen Inhalt (Eleidin Ranvier), welcher Farbstoffe lebhaft anzieht und eine Rolle in dem Verhornungsprocess zu spielen scheint. Die untersten Reihen der Hornschichte fallen schon bei schwacher Vergrösserung als ein hellerer Streifen (*)[3]) auf, dessen Plättchen noch Spuren des Kerns und der Fortsätze zeigen

---

[1]) *Rete. Rete Malpighii.* [2]) Langerhans'sche Schichte. *Stratum granulosum* Unna. [3]) *Stratum lucidum.*

(Ranvier, traité technique d'histologie. p. 881. Waldeyer, Beitr. von Henle's Schülern zur Anat. u. Embryologie. Bonn 1882. S. 141. Hebra in Schenk's Mittheilungen aus dem Wiener embryologischen Institute. II 77).

Bei den farbigen Rassen kommt eine Lage regelmässiger Pigmentzellen zwischen Cutis und Schleimschichte vor; die pigmentirten Stellen der weissen Rassen verdanken ihre Farbe theils den dunkeln Kernen der tiefen Zellen der Schleimschichte, theils den in dieselben eingestreuten Pigmentmolecülen.

Die dritte, unterste Schichte der Cutis, subcutanes Gewebe, ist eine Lage lockeren Bindegewebes, dessen Maschen Fettzellen aufzunehmen pflegen (5), in welchem Falle es den Namen Fetthaut, *Panniculus adiposus*, führt; an einzelnen, dem Druck besonders ausgesetzten Stellen, über der Kniescheibe, dem Olecranon u. a., wandelt es sich in geschlossene, von geringen Mengen schleimiger Flüssigkeit erfüllte Säcke, die *Bursae mucosae subcutaneae*, um.

Die Mächtigkeit der Cutis und ihrer einzelnen Schichten ist nach Rasse und Geschlecht, aber auch nach den Körpertheilen verschieden. Die Cutis ist am feinsten (0,6 mm) an den Augenlidern und am Präputium, am dicksten (bis 2,8 mm) in der Handfläche und Fusssohle. Die Dicke der Epidermis richtet sich im Allgemeinen nach der Dicke der Cutis; ihre Verschiedenheiten kommen fast ganz auf Rechnung der Hornschichte.

Die von einer mächtigeren Epidermis bedeckten Hautstellen sind mit feinen, cylindrischen Hervorragungen versehen, den sogenannten Papillen, die in der Regel gruppenweise, zuweilen auf gemeinschaftlicher Basis vereinigt sind und bis an die obere Grenze der Schleimschichte reichen. Die Epidermis geht entweder eben über die Papillen hinweg, indem sie sie in Vertiefungen ihrer unteren Fläche aufnimmt, wie an den Lippen, oder sie zeigt den Papillenreihen entsprechende Erhebungen und Vertiefungen. So werden die concentrischen Riffe und Furchen der Hohlhand und Fusssohle, insbesondere der Finger- und Zehenspitzen dadurch bewirkt, dass die Epidermis Wälle bildet über je zwei Papillenreihen, zwischen denen ebenfalls reihenweise die Mündungen der Knäueldrüsen stehen; ein den Wällen paralleler Schnitt zeigt eine ebene, ein senkrecht zu dem Verlauf der Wälle geführter Schnitt eine wellenförmige Oberfläche. Die meisten Papillen enthalten je eine Capillargefässschlinge und erweisen sich damit als Organe, deren Bestimmung ist, der Epidermis Nahrungssaft zuzuführen. An den Händen und Füssen aber enthalten einzelne Papillen, deren Zahl gegen die Fingerspitze zunimmt, statt der Gefässschlingen Endorgane der Tastnerven (*a*), die sogenannten Tastkörperchen, s. Sinnesorgane. Hierauf beruht die Unterscheidung der Gefäss- und Tastpapillen.

C, 1.
C, 2.
C, 3.

Die Haut hat zweierlei Poren, Mündungen der Haarbälge und der Knäueldrüsen. Behaart ist die ganze Hautoberfläche mit Ausnahme des rothen Lippenrandes, der Handfläche und Fusssohle und der Rückseite der Endglieder der Finger und Zehen, endlich der Glans penis und der inneren Fläche des Praeputium. Nach der Länge der Haare unterscheidet man *Pili* oder *Capilli* und *Lanugo*, Wollhaare, die feinen Härchen der nach dem gemeinen Sprachgebrauch unbehaarten Körperstellen. Der Länge der Haare entspricht im Allgemeinen ihr Durchmesser, 0,02 bis 1,0 mm bei den

C, 4. stärkeren, 0,013 mm bei den Wollhaaren. Der Haarbalg ist eine Einsenkung der Cutis und Epidermis, meist schräg zur Oberfläche, wodurch die Richtung der aus den Bälgen hervortretenden Haare, die natürliche Bildung der Wirbel und Scheitel bedingt wird. Der Haarbalg der Wollhaare ist in der Cutis enthalten, der Haarbalg der stärkeren Haare reicht mehr oder minder tief in das subcutane Fettgewebe hinab. Cutis und Epidermis erfahren beim Uebergang auf den Haarbalg einige Modificationen: der Cutistheil des Haarbalgs (1) besteht aus drei Schichten, einer längsfaserigen, einer ringfaserigen und einer innersten, structurlosen Basalmembran; die Schleimschichte der Epidermis (2) zeigt die gewöhnlichen rundlichen Zellen, an die Stelle der Hornschichte (3) aber treten drei Lagen heller, kernloser Plättchen, von denen die innersten breiter als hoch, sehr platt und dergestalt geschichtet sind, dass sie von oben nach unten einander dachziegelförmig decken. Im Gegensatz dazu ist der Haarschaft (4) von dem sogenannten Epidermisüberzug, einer Lage dünner Plättchen, bekleidet, die in der Richtung von unten nach oben dachziegelförmig über einander geschichtet sind. Dieser Ueberzug hält die Rindensubstanz des Haars zusammen, die aus hornigen, nach der Achse des Haars verlängerten Plättchen besteht und selbst wieder in stärkeren Haaren eine scheinbar körnige, in Folge von Vertrocknung lufthaltige Substanz, das sogenannte Mark, einschliesst.

Die Farbe des Haars haftet an der Rinde und dem Mark, erscheint aber an dem Mark dunkler.

Matrix des Haars ist eine gefäss- und nervenreiche Papille (5), die sich vom Boden des Haarbalgs erhebt. Auf dieser bildet sich zuerst die Spitze des Haars und durch fortgesetzte Apposition neuer Schichten von unten her der Haarschaft. Wenn das Haar seine typische Länge erreicht hat, so vertrocknet seine Wurzel; es fällt aus und wird durch ein anderes ersetzt, das sich in demselben Balg, wahrscheinlich auf einer neuen Papille, erzeugt.

In den oberen Theil (Hals) des Haarbalgs mündet die Haarbalgdrüse (6), in der Regel nur Eine an jedem Haarbalg, deren Ausführungsgang sich unter spitzem Winkel an den Haarbalg anschliesst. Sie sondert eine fettige Substanz ab, die zum Einölen des Haares und der Epidermis dient.

Zu den Haarbälgen stehen auch die glatten Muskelfasern der Haut in ziemlich regelmässiger Beziehung, indem sie aus der Oberfläche der Cutis in vereinzelten Bündeln entspringen und sich schräg absteigend zu Platten verbinden, welche je eine Gruppe von Haaren halbmondförmig umgeben.

C, 1. Die Poren der Knäueldrüsen, *Gland. glomiformes*[1]), sind nur auf den Riffen der Finger- und Zehen-Spitzen, wo sie trichterförmig erweitert münden, mit freiem Auge sichtbar. Von der Mündung an zieht der Ausführungsgang (6) zunächst schräg und spiralförmig gewunden durch die Epidermis, dann in gerader Richtung durch die Cutis in das Unterhautbindegewebe, in welchem er durch Aufknäuelung ein kugeliges, weisses Körperchen (7) bildet. Das Secret der Drüsen ist unter gewöhnlichen Verhältnissen Fett, welches mit dem Secret der Haarbalgdrüsen und an haarlosen Stellen für sich allein die Epidermis gegen Einwirkung des Wassers schützt. Schweiss liefern sie nur in Folge besonderer Erregung, welche vom Nervensystem ausgeht.

---

[1]) Schweissdrüsen.

Die Grösse der Knäueldrüsen wechselt nach der Localität; meist zwischen 0,15 und 0,50 mm, erreicht ihr Durchmesser in der Umgebung des Afters, in der Achselgrube und im äusseren Gehörgang 1 bis 2 mm und mehr. Das Secret der Achseldrüsen zeichnet sich durch seinen Geruch, das Secret der Drüsen des äusseren Gehörganges (Ohrenschmalz, *Cerumen*) durch Farbe und bitteren Geschmack aus. Schweissdrüsen fehlen gänzlich nur in der Nähe des rothen Lippenrandes und des Randes der Augenlider, auf der Glans und der inneren Fläche des Praeputium; sie sind am zahlreichsten in der Handfläche und Fusssohle, reichlicher auf der vorderen Fläche des Körpers, als auf der hinteren, reichlicher an der oberen Extremität, als an der unteren.

Am Rücken des Endgliedes der Finger und Zehen verdickt sich die Epidermis zum Nagel, dessen eigenthümliche Form sich aus der Art seines Wachsthums erklärt. Er ist eine vierseitige, gewölbte, gegen die Seitenränder zugeschärfte Platte, mit dem hinteren Rande und den Seitenrändern eingeschlossen in eine Tasche der Cutis, die man Nagelfalz nennt. Die untere Wand dieser Tasche bildet das Nagelbett, die obere der Nagelwall. Der Nagelwall ist ein scharfrandiger, von der Fingerspitze her tief ausgeschnittener Hautvorsprung; seine Länge, entsprechend der Tiefe des Nagelfalzes, beträgt auf einem, den Finger in zwei gleiche Hälften theilenden Durchschnitt 4 bis 6 mm und nimmt gegen die Fingerspitze allmälig ab. Das Stück des Nagels, welches in dem hinteren Theil des Falzes enthalten und von dem hinteren Theile des Walles bedeckt ist, wird Wurzel genannt. An ihr geht die Bildung neuer Nagelsubstanz vor sich, die den Nagel vorwärts und schliesslich mit dem Rande über die Fingerspitze hinaus schiebt. Sie erfolgt vom Grunde des Nagelfalzes und zwar vorzugsweise von der untern Wand desselben, dem Nagelbette, das anfangs mit zerstreuten Papillen und tuberkelförmigen Erhabenheiten bedeckt ist, in welche ansehnliche Gefässschlingen vordringen. Bald treten an die Stelle der Papillen parallele Längsleisten, die vom Grunde des Falzes an erst allmälig an Höhe abnehmen, dann aber plötzlich und zwar in einer dem Nagelrande concentrischen Linie in hohe, von breiten Furchen getrennte Kämme übergehn. Diese Linie entspricht ungefähr der tiefsten Ausbuchtung des Nagelwalls, also der Stelle, wo der bis dahin von zwei gefässreichen Schichten, dem Wall und Bett, umfasste Nagel auf die einseitige Ernährung vom Bette aus angewiesen ist. Am Daumen, zuweilen auch an den übrigen Fingern, liegt sie vor dem Nagelwall. In diesem Falle zeichnet sich ein kleiner, nach vorn bogenförmig begrenzter Theil des Nagels, die *Lunula*, durch blassere Färbung aus. Der Unterschied der Farbe beruht auf dem Verhalten der Blutgefässe, die in die niederen Leisten der hintern Region des Nagelbettes keine oder nur sehr feine Capillarschlingen senden, die mächtigen Kämme der vordern Region aber mit ansehnlichen Schlingen versorgen. Von den Unebenheiten des Nagelbettes rührt der streifige Anschein der Oberfläche des Nagels her.

C. 5.

C. 6.

Der hintere Theil des Nagelfalzes ist zugleich Matrix der Nagelsubstanz und der Oberhaut der untern Fläche des Nagelwalls. Die ersten Hornplättchen entwickeln sich im Grunde des Nagelfalzes zwischen zwei Schleimschichten, einer obern und einer untern, alsbald aber fällt die Bildung der Hornsubstanz des Nagels, deren Plättchen sich von denen der Epidermis durch die geringe Quellungsfähigkeit in Lösungen kaustischer Alkalien unter-

C. 5.

C, 5. scheiden, dem Nagelbett allein zu. Die Schleimschicht des Nagelwalls (7) geht durch eine sehr dünne Eleidinschicht (8) in die aus kernlosen Plättchen bestehende Epidermis über; vom Nagelbette her folgt auf die Schleimschicht (3) und eine Schichte hellerer Plättchen (4) eine Zellenlage (5)[1], die bezüglich ihres feinkörnigen Protoplasma der Eleidinschichte der Epidermis gleicht, sich aber gegen Farbstoffe indifferent verhält. Wo sich der Rand des Nagelwalls von dem Nagel abhebt, bleibt eine dünne Lage Epidermis an der obern Nagelfläche haften und bekleidet sie bis zum freien Rande. Das Strat. granulosum des Nagels endet in der Gegend der Lunula; hier hat die Hornschicht des Nagels durch Apposition von unten ihre definitive Mächtigkeit erreicht. Dagegen verdickt sich die Schleimschichte, um die Leisten des Nagelbettes aufzunehmen.

C, 7.

C, 8. Gegen die Seitenränder ist der Nagel in seiner ganzen Länge zugeschärft. Eine kurze Strecke wird dieser zugeschärfte Rand durch die von der Seite her eindringende Epidermis des Nagelwalls von der Schleimschichte des Nagelbettes abgehoben.

Die Schleimhäute im Allgemeinen.

An den Körperöffnungen (Augenlidrändern, Nase, Mund, After und Genitalöffnung) schlägt sich die äussere Haut nach innen um und nimmt den Charakter der Schleimhaut an, entweder allmälig wie an den Lippen, oder mit scharfer Abgrenzung, wie an der After- und Uretramündung. Die Wandlung beruht einestheils auf Verminderung der Mächtigkeit der Oberhaut, die die Farbe der gefässreichen Unterlage intensiver durchschimmern lässt, anderentheils auf der Verschiedenheit der den beiderlei Membranen angehörigen Drüsen; die Cutis wird durch das fettige Secret der Haarbalg- und Knäueldrüsen gegen das Eindringen des Wassers geschützt, die Schleimhaut dagegen durch das Secret eigends dazu bestimmter Drüsen feucht erhalten.

Der Bau der Schleimhäute ist verschieden, jenachdem die von ihnen gebildeten Canäle und Blasen enger oder weiter, selbständig oder an feste, knöcherne oder knorpelige Wände unbeweglich angeheftet sind.

Die stärkeren und frei beweglichen, geradezu nach aussen mündenden Schleimhauttractus lassen sich zunächst in zwei Schichten zerlegen, die Schleimhaut im engeren Sinne, *Mucosa*, und die Muskelhaut, *Musculosa*, welche durch eine lockere Bindegewebslage, *Nervea*[2], dergestalt mit einander verbunden sind, dass, wenn die Musculosa sich zusammenzieht, die Mucosa sich von ihr entfernen und in Falten legen kann. So weit der Tractus sich an die knöcherne Begrenzung der Körperhöhlen anlegt, in der Nasenhöhle, am Gaumen u. a., fehlt die Musculosa und verschmilzt die Nervea mit dem Periost.

Die Schleimhaut im engeren Sinne setzt sich aus vier histologisch verschiedenen Schichten zusammen, von denen indess nur zwei, die Fortsetzungen der gefässlosen und gefässhaltigen Schichte der äusseren Haut, ganz beständig sind. Die erste Schichte, von der freien Oberfläche angefangen, ist das Epithel; es behält von den Eingängen der Schleimhaut-

---

[1]) *Onychin* Ranvier. [2]) *Cellulosa. Vasculosa. Propria.*

tractus bis zu einer gewissen Tiefe den mehrschichtigen Charakter des Pflasterepithels der äusseren Haut, gleicht diesem auch bezüglich der beständigen Abschilferung der oberflächlichen Lagen und unterscheidet sich von der Epidermis nur darin, dass die Schüppchen der Hornschichte einen grösseren Durchmesser erreichen und den Kern nicht verlieren. Weiter nach innen macht das geschichtete Epithel einem in der Regel einschichtigen, dem Cylinder- oder Flimmerepithel, Platz, dessen Zellen in einer auf die Unterlage senkrechten Richtung verlängert, cylinder- oder kegelförmig und mit dem spitzen Ende abwärts gerichtet sind. Vor dem Cylinderepithel zeichnet sich das Flimmerepithel durch feine und kurze Härchen aus, die im Leben beständig hin- und herschwingen und dadurch in der Flüssigkeit, von der sie bespült werden, eine Strömung in bestimmter Richtung erzeugen. Zwischen geschichtetem Pflaster- und Cylinderepithel steht das sogenannte Uebergangsepithel, das der Schleimhaut der Harnwerkzeuge eigen ist. Es besteht aus senkrecht verlängerten Zellen, unter welchen eine Lage kugeliger Zellen, über welchen eine Lage grosser platter Zellen ausgebreitet ist.

Die zweite Schichte ist eine structurlose, wasserhelle Basalmembran von höchstens 0,01 mm Mächtigkeit. Sie ist constant nur in der Trachealschleimhaut; über ihre Existenz in anderen Schleimhäuten wird gestritten. Auch schreiben ihr Manche eine Zusammensetzung aus platten, endothelähnlichen Zellen zu.

Die dritte Schichte, Propria oder Schleimhaut im engsten Sinne, besteht aus einer bindegewebigen Grundlage, die aber an vielen Stellen durch eingelagerte Drüsen oder Lymphkörperchen mehr oder weniger verdrängt wird. Von der Nervea ist sie nur da zu scheiden, wo sie durch die folgende Schichte begrenzt wird.

Die vierte Schichte, die *Muscularis mucosae*, ist auf den Verdauungstractus beschränkt; sie besteht aus glatten Muskelfasern von vorzugsweise longitudinalem Verlauf; ausser am Oesophagus ist sie nur mikroskopisch wahrnehmbar.

Die Muskelhaut besitzt in der Nähe der Mündungen der Schleimhauttractus gestreifte und willkürlich bewegliche Elemente, im Uebrigen hat sie den Charakter des glatten Muskelgewebes. An den röhrigen Organen liegen die Fasern allgemein in zwei Schichten, einer äusseren, zarten, longitudinalen und einer inneren, mächtigeren Ringfaserschichte; in der Wand der blasenförmigen Behälter treten schräge Fasern hinzu und hört die strenge Sonderung der Schichten auf.

Den feineren Schleimhäuten, Ausführungsgängen und dergleichen bleibt die Propria und das einschichtige (Flimmer- oder Cylinder-) Epithel, dessen Zellen um so niedriger werden, je enger die Canäle. Ihre Muskellage, sofern sie eine besitzen, ist als Muscularis mucosae zu betrachten.

In den letzten und feinsten Ausbreitungen der Schleimhaut, den Canälchen und Bläschen der Drüsen, tritt in der Regel an die Stelle des cylindrischen ein einfaches Pflasterepithel, verschieden nach der Function der Drüsen; an die Stelle der bindegewebigen Propria tritt eine structurlose Basalmembran.

Die Eingeweide, die neben einer Aenderung ihres Volumens nur einer geringen Beweglichkeit fähig sein sollen, sind durch eine lockere Binde-

gewebsschichte, die man eine submuköse nennen kann, mit ihrer Umgebung verbunden. Wo eine grössere Freiheit der Bewegung erfordert wird, bekleidet die Eingeweide, so weit sie in die Körperhöhlen vorragen, und die innere Oberfläche der Körperwände ein glatter, von einem flachen Epithel (Endothel) bedeckter Ueberzug, der, da er von der Körperwand auf das Eingeweide sich hinüberschlägt, das Ansehen eines geschlossenen Sackes gewinnt. So entsteht die Vorstellung von serösen Häuten oder, was dasselbe ist, von serösen Säcken. Man unterscheidet an denselben ein parietales Blatt, welches mit der innersten Schichte (Fascie) der Körperwand verwachsen ist, und ein viscerales, in jenes gleichsam eingestülptes, welches untrennbar mit der äussersten Schichte des Eingeweides (der Muskel- oder fibrösen Haut) zusammenhängt. Selbständig erscheint die seröse Haut, wo sie in Form eines Bandes über dem Bindegewebe, welches die Lücken zwischen den Organen ausfüllt, hingespannt ist und wo sie in Form einer Falte (Mesenterium) die von der Körperwand zu den Organen verlaufenden Gefässe einschliesst.

Die freie Fläche der Schleimhäute ist, wie die der äusseren Haut, stellenweise durch Hervorragungen und Poren ausgezeichnet. Es kommen unverstreichbare Falten vor, die als Klappen wirken oder auch nur, wie die Querfalten des Dünndarms, zur Vermehrung der Oberfläche dienen. Papillen finden sich nicht allein in dem geschichteten Epithel versteckt, sondern auch, wie auf der Zunge, einzeln mit gesonderten Epithelscheiden versehen. Dieser Art von Papillen gleichen äusserlich die Zotten des Dünndarms, welche Ausläufer des Lymphgefässnetzes enthalten. Den Schleimhäuten eigenthümlich und je nach den Regionen mehr oder minder beständig sind die sogenannten Follikel, tuberkelförmige Anhäufungen von conglobirter Drüsensubstanz, d. h. von Lymphkörperchen in den Maschen eines sehr feinen Bindegewebfasernetzes. Die Function dieser Bildungen ist noch nicht aufgeklärt.

Haarbälge und Haare (*Vibrissae*) sind auf den Eingang der Nase und auf die Schleimhaut des medialen Augenwinkels (*Caruncula lacrymalis*) beschränkt. Um so zahlreicher und mannigfaltiger sind die Poren der Schleimhäute, welche Drüsenmündungen entsprechen. Es giebt Schleimhäute, deren Oberfläche siebförmig durchbrochen ist von den Oeffnungen dicht an einander gereihter meist mikroskopischer Drüsen; derartige Drüsen sind schlauch- oder blinddarmförmig, glatt oder ausgebuchtet; durch ihre Länge wird die Mächtigkeit der Schleimhaut bestimmt. Den blinddarmförmigen Drüsen gegenüber, welche nicht oder nur wenig verzweigt sind und einen besonderen Ausführungsgang nicht erkennen lassen, kann man gestielte Drüsen die complicirteren Formen nennen, die an dem Ausführungsgang wie an einem Stiele hängen. Sie kommen in sehr verschiedenen Grössen und abgesehen von der Leber, die eine ganz eigenthümliche Structur besitzt, in zweierlei histologischen Typen vor, röhrenförmig (tubulös) und traubenförmig (acinös). Die tubulösen Drüsen, Nieren und Testikel, gleichen einander nur in so weit, als sie aus Röhrchen zusammengesetzt sind; das secernirende Element der acinösen ist durchgängig ein dem Abguss einer dichten Traube ähnliches, mit kugeligen und länglichen Ausbuchtungen versehenes hohles Läppchen; die Läppchen hängen an den Enden eines baumförmig verzweigten Ausführungsganges. Kleine und grosse acinöse Drüsen differiren nur durch die Zahl der Läppchen.

1. Verdauungsapparat. Organa chylificationis.

Beginnt mit der Mund- und Rachenhöhle, in welcher die Nahrungsmittel zerkleinert und mit den Secreten der Speichel- und Schleimdrüsen versetzt werden. Im Oesophagus werden sie sodann durch die Brusthöhle abwärts geführt und, nachdem der Oesophagus das Zwerchfell durchsetzt, dem Magen überliefert, dessen Aufgabe es ist, die geronnenen eiweissartigen Verbindungen zu lösen. An den Magen schliesst sich der Darmcanal, der in den Dünn- und Dickdarm eingetheilt wird, jener hauptsächlich zur Resorption des Chylus, dieser zur Aussonderung des Unverdaulichen bestimmt. In den oberen Theil des Dünndarms ergiesst sich das Secret der Leber, die Galle, und des Pancreas, der Bauchspeichel oder pankreatische Saft.

a. Mund- und Rachenhöhle.

Sie zerfällt in drei Abtheilungen, den Vorhof, *Vestibulum oris*, die eigentliche Mundhöhle, *Cavum oris*, und den Rachen, Schlund oder Schlundkopf, *Pharynx* [1]). Der Vorhof wird nach aussen von den Lippen und Wangen, nach innen von den Kiefern und Zähnen begrenzt und ist, wenn der Mund geschlossen und das Gebiss vollständig ist, von der eigentlichen Mundhöhle so geschieden, dass nur flüssige Stoffe aus dem Einen in die andere gelangen können. Beim Uebergang der Schleimhaut von den Lippen auf die Kinnladen, an die sie sich als Zahnfleisch, *Gingiva*, anlegt, spannt sich eine scharfrandige mediane Falte, *Frenulum labii sup.* und *inf.* (Cl, 1. 5.)

Im Inneren der Mundhöhle bildet die Zunge, *Lingua*, den Boden, der Gaumen, *Palatum*, die Decke, die Reihe der Zähne die Seitenwand. Bei geschlossenem Munde stehen alle Wände mit einander in Berührung und nur in der Mitte bleibt eine etwas weitere Spalte zwischen dem Gaumen und der medianen Furche, die den Rücken der Zunge der Länge nach durchzieht. (Cl, 4.) Die Spitze und die Seitenränder der Zunge sind frei und die untere Fläche der Spitze ist ebenfalls durch ein medianes Bändchen, *Frenulum linguae*, an das Zahnfleisch des Unterkiefers geheftet.

Den Uebergang aus der Mund- in die Rachenhöhle bezeichnet eine Verengung, *Isthmus faucium*, die durch vorspringende Schleimhautfalten erzeugt wird. In der Flucht des harten Gaumens liegt der weiche, das Gaumensegel, *Velum palatinum*, dessen mittlerer Theil sich in das platte, abgerundete, vorwärts gekrümmte Zäpfchen, *Uvula*, verlängert. (Cl, 1. Cl, 2, 7. 3, 4.) In dem Gaumensegel vereinigen sich zwei Falten, welche jederseits die Eine vom Seitenrande der Zunge, die andere vom Pharynx aufsteigen, *Arcus glossopalatinus* und *Arcus pharyngopalatinus*. (Cl, 5.) Beide schliessen eine aufwärts sich verjüngende Nische ein, in welcher die Tonsille liegt. (Cl, 2. 3.) Aus derselben Stelle der Seitenwand des Pharynx, aus welcher der Arcus pharyngopalatinus sich erhebt, geht der *Arcus pharyngo-epiglotticus* hervor, der ab- und medianwärts an den Seitenrand der Epiglottis tritt. (Cl, 2, 11. 3, 8.)

[1]) Fauces.

CI, 1. Die hintere Wand des Schlundkopfs läuft vor den Halswirbeln herab; in den oberen Theil seiner Seitenwand mündet die Tube (1); in die vordere Wand öffnen sich unter einander die Nasenhöhle durch die Choanen, die Mundhöhle durch den Isthmus und der Respirationsapparat durch das *Ostium pharyngeum* CI, 3. *laryngis* (11), welches durch die Epiglottis verschlossen werden kann.

Die Zähne.

Die Zähne stecken mit einfach kegelförmigen oder mit in mehrere Spitzen getheilten **Wurzeln** in den Alveolen der Kiefer. Der über den Kieferrand hervorragende Theil derselben wird **Krone**, der vom Zahnfleisch bedeckte Theil wird **Hals**, *Collum dentis*, genannt.

Jeder Zahn besteht aus einem harten Gebilde, dem eigentlichen Zahn, CII, 8. und einer weichen, gefäss- und nervenreichen Substanz, der **Zahnpulpa** (4), welche die Form des Zahns in verjüngtem Maassstabe wiederholt und eine Höhle desselben ausfüllt. Durch eine feine Oeffnung an der Spitze der Wurzel steht die Pulpa mit dem Periost der Alveole (7) in Verbindung; am Rande des Alveolus hängt das Periost mit dem Zahnfleisch (5) zusammen.

Die Grundlage des Zahns bildet das Zahnbein, **Dentin** (3), ein verknöcherter Knorpel, der sich vom gewöhnlichen Knochen nur durch die Anordnung der plasmatischen Canälchen unterscheidet. Die Wurzel besitzt einen sehr dünnen Ueberzug von gewöhnlicher Knochensubstanz (**Cement**), die Krone einen mächtigen Ueberzug von **Schmelz** (2), einer Fasersubstanz, deren ursprünglich weiche Masse fast vollständig durch Kalksalze verdrängt ist. Am frisch durchgebrochenen Zahn bedeckt den Schmelz ein verkalktes, sehr zartes Häutchen, das **Schmelzoberhäutchen**.

Jede Kieferhälfte enthält im völlig ausgewachsenen Körper acht Zähne, die nicht nur mit Beziehung auf die Medianebene symmetrisch, sondern auch CII, 7. im Ober- und Unterkiefer bis auf geringe Verschiedenheiten der Dimensionen einander gleich sind. Nach Form und Stellung unterscheidet man drei Arten CII, 6. von Zähnen, Schneide-, Eck- und Backzähne (*Dentes incisivi*, *canini* und CII, 1. *molares*). Die **Schneidezähne**, zwei in jeder Kieferhälfte, sind meisselförmig, mit einfacher Wurzel; frisch durchgebrochen haben sie einen drei- CII, 2. lappigen Rand, der aber bald durch Abnutzung gerade wird. Die **Eckzähne**, CII, 3. in jeder Kieferhälfte Einer, haben eine längere, meist der Länge nach gefurchte Wurzel und eine einfach spitze Krone. Die **Backzähne** werden unterschieden in vordere oder kleinere [1]) und hintere oder grössere [2]); die CII, 4. **vorderen** haben eine zweizinkige, die **hinteren** eine in vier bis fünf Zacken CII, 5. 6. getheilte Krone. Die Zahl der Wurzeln entspricht im Allgemeinen der Zahl der Zacken der Krone, doch sind in der Regel je zwei und selbst mehrere Wurzeln ganz oder bis in die Nähe der Spitzen mit einander verschmolzen und ihre Grenzen werden nur durch mehr oder minder tiefe Furchen angedeutet.

Das erste oder Milchzahngebiss, welches zwischen dem Ende des ersten und des zweiten Lebensjahrs hervorbricht, gleicht in Zahl und Form der Schneide- und Eckzähne dem definitiven, besitzt aber nur zwei und zwar vierzinkige Backzähne in jeder Kieferhälfte.

---

[1]) *Dentes bicuspidati.* [2]) *Dentes multicuspidati.* Der hinterste Backzahn wird auch **Weisheitszahn**, *Dens sapientiae*, genannt.

Musculatur der Mundhöhle.

Es sind drei Gruppen, Zungen-, Schlund- und Gaumenmuskeln, alle aus gestreiftem (willkürlichem) Muskelgewebe gebildet.

1. Zungenmuskeln.

Sie entspringen zum Theil am Schädel und Zungenbein ausserhalb der Zunge, zum Theil liegen sie mit ihren Ursprüngen und ihrer Endigung in der Substanz der Zunge. Zu den Muskeln der ersten Kategorie gehören:

1. *Styloglossus.* Von der Wurzel des Proc. styloideus und dem CIV, 1. zwischen diesem Fortsatz und dem Unterkiefer ausgespannten *Lig. stylo-myloideum.* Erreicht die Zunge hinter der Basis des Arcus glossopalatinus und theilt sich in zwei Portionen, eine stärkere untere (Sg^1) und eine CV, 1. 2. schwächere obere (Sg^2), die den M. glossostaphylinus zwischen sich fassen und mit einzelnen Bündeln (Sg^3) in die Quermuskeln der Zunge umbiegen. CV, 1. Weiter verlaufen beide Portionen als sagittale Fasern des Randes zur Spitze der Zunge. Einige Bündel (Sg^4) gehen zwischen Bündeln des *Hyoglossus* CIV, 1. in die Tiefe; dagegen mischen sich vom kleinen Zungenbeinhorn entspringende und schräg über den Hyoglossus verlaufende Bündelchen (Sg^5) dem Styloglossus bei.

2. *Hyoglossus.* Entspringt am oberen Rande des Zungenbeins vom CIV, 1. CV, 1 lateralen Ende des Körpers und vom grossen Horn; tritt mit schräg auf- und vorwärts verlaufenden Bündeln zwischen Mm. styloglossus und lingualis in die Zunge ein.

3. *Chondroglossus.* Entspringt schmal am medialen Rande des klei- CV, 1. nen Zungenbeinhorns und breitet sich auf der Oberfläche des Zungenrückens aus.

4. *Genioglossus.* Die beiden gleichnamigen Muskeln entspringen CIV, 1. dicht neben einander über den Mm. geniohyodei von der Spina mentalis und senken sich mit divergirenden Bündeln, die oberen gerade, die folgenden CIV, 2. allmälig schräger aufsteigend und die untersten fast horizontal von der unteren Fläche aus in die Zunge ein. Von den medialen Bündeln beider Muskeln heften sich einige durch Vermittelung elastischen Gewebes an die Basis der Epiglottis.

Eigene Muskeln der Zunge sind folgende:

1. *Lingualis.* Verläuft an der unteren Fläche der Zunge von der CIV, 1. CV, 2. Basis zur Spitze zwischen Genioglossus und Styloglossus, mit dem vorderen Ende des letzteren spitzwinklig verflochten.

2. *Tranversus linguae.* Eine fibröse, sichelförmige Scheidewand, *Septum* CIII, 4. CIV, 2*. *linguae*, theilt die Zunge von der Basis bis in die Nähe der Spitze in zwei symmetrische Hälften. Von ihr entspringen nach beiden Seiten quere Muskelbündel, an die sich vor der vorderen Spitze des Septum von einem Seitenrande der Zungenspitze zum anderen verlaufende Bündel schliessen. Sie sind sämmtlich platt cylindrisch und verflechten sich im Innern der Zunge mit verticalen und sagittalen. Die hintersten (Tl^1) setzen sich an das kleine CV, 1.

CV, 1. 2. Zungenbeinhorn oder gehen in den M. hyopharyngeus über (Tl^2, Tl^3), die nächstfolgenden schliessen sich dem M. cephalopharyng. (Cp^1) an und bilden, CV, 1. an die Seitenwand der Mundhöhle tretend, den **GlossoStaphylinus.** Alle weiter vorn gelegenen Querfasern enden im Seitenrande der Zunge.

CIII, 3. Ein Frontalschnitt der Zunge zeigt nur in der Nähe der Oberfläche die Querschnitte sagittaler Bündel; sie alterniren am Zungenrücken mit verticalen, an den Seitenrändern mit transversalen Bündeln, die in der Ebene des Schnitts verlaufen und einem Flechtwerk von verticalen und transversalen Bündeln entstammen, welches die Mitte oder den Kern der Zunge einnimmt. Dadurch, dass die sagittalen Bündel ringsum an der Oberfläche der Zunge verlaufen, dienen sie nicht nur, dieselbe zu verkürzen, sondern auch, sie auf- und abwärts und nach der Einen oder anderen Seite zu beugen.

Der motorische Nerve aller Zungenmuskeln ist der N. hypoglossus.

2. Schlundmuskeln.

Man unterscheidet kreisförmige, Constrictoren, und longitudinale, Levatoren. Die Constrictoren nehmen die äussere, die Levatoren die innere Lage der Muskelhaut ein. Constrictoren zählt man drei und nennt sie, nach ihrem Ursprung, Laryngopharyngeus [1]), Hyopharyngeus [2]) und Cephalopharyngeus [3]). Jeder derselben besteht aus zwei symmetrischen CVI, 1. Hälften, deren Fasern vom Ursprung an sich ab- und aufwärts divergirend ausbreiten; die oberflächlichen treffen in einer vom Tuberc. pharyngeum ausgehenden *Linea alba* in der Mitte der hinteren Schlundwand zusammen, die der Schleimhaut näheren verflechten sich unter einander und gehen zum Theil von beiden Seiten direct in einander über. Jeder tiefere Constrictor deckt von hinten her einen Theil des nächst höheren.

1. **LaryngoPharyngeus.** Entspringt mit einer mehr oder minder CVI, 2. continuirlichen Reihe platter Zacken vom vorderen Bogen der Cart. cricoidea (Lp^1), und von der Aussenfläche der Cart. thyreoidea mit einer oberflächlichen (Lp^2) und einer unbeständigen tieferen Portion (Lp^*).

CVI, 1. 2. 2. **HyoPharyngeus**, entspringt mit einer Zacke (Hp^1) vom grossen, mit einer anderen (Hp^2) vom kleinen Zungenbeinhorn und erhält nicht selten einen Zuwachs (Hp^*) aus den Querfasern der Zunge (s. o.).

3. **CephaloPharyngeus.** Setzt sich aus einer Anzahl von Bündeln CIV, 1. CVI, 2. CVII. zusammen, die an verschiedenen Theilen des Kopfes ihren Ursprung nehmen, aus der Zunge (Cp^1), vom lateralen Ende der Linea mylohyoidea (Cp^2), vom Lig. pterygomandibulare und aus dem Buccinator (Cp^3), vom Hamulus pterygoid. (Cp^4), zuweilen noch vom harten Gaumen und der Seitenwand der Nase.

Der Levatoren des Pharynx sind zwei:

CVI, 1. 1. **StyloPharyngeus.** Entspringt hinter dem Pharynx vom Proc. styloid., begiebt sich zwischen den beiden oberen Constrictoren an die innere Fläche der Ringmuskeln und endet theils in der fibrösen Haut des

---

[1]) *Constrictor faucium infimus.* [2]) *Constr. f. medius.* [3]) *Constr. f. supremus.*

Pharynx, theils am Seitenrande der Epiglottis und am oberen Rande der CVI, 2.
Cart. thyreoidea.

2. *Palatopharyngeus.* Die Fasern dieses Muskels stammen aus dem Gaumensegel, mittelbar also vom unteren Rande der Choanen und vom unteren Rande des Tubenknorpels (*Pp*[1]). Ihre Insertion reicht in der CVI, 3. CVII.
hinteren Medianlinie des Pharynx von dem unteren Ende der Insertion des CVI, 2.
Cephalopharyngeus bis zum unteren Ende der Insertion des Laryngopharyng. und von da quer herüber an einem Streifen elastischer Substanz zum unteren Horn der Cart. thyreoidea. Die aus dem Gaumensegel entspringenden Fasern befestigen sich an die Basis des oberen Horns der Cart. thyreoidea und an deren hinteren Rand; zarte Bündel verlieren sich in der Schleimhaut, welche die innere Fläche der Cart. thyreoidea bekleidet; einzelne gelangen bis zum Winkel dieses Knorpels.

3. Gaumenmuskeln.

Im Gaumensegel begegnen einander vier Muskelpaare, zwei vom Schädel absteigende, zwei vom Boden der Mundhöhle und vom Pharynx aufsteigende; ein fünftes verläuft längs der Mittellinie zur Spitze der Uvula.

1. *Sphenostaphylinus*[1]). Entspringt von der Spina angularis und CVII.
der hinteren Nebenwurzel des Temporalflügels des Wespenbeins, auch an der lateralen Wand des Tubenknorpels, läuft an der medialen Fläche des M. pteryg. int. herab und geht oberhalb des Hamulus pteryg. in eine platte Sehne über, die sich in der Rinne dieses Fortsatzes um denselben windet CVI, 3.
und gegen den hinteren Rand des knöchernen Gaumens ausbreitet.

2. *Petrostaphylinus*[2]). Entspringt von der unteren Fläche des CVII.
Schläfenbeins vor dem Eingang in den carotischen Canal und vom unteren Rande des hinteren Endes des Tubenknorpels, geht schräg ab-medianwärts und breitet sich im Gaumensegel in der ganzen Höhe desselben aus, ver- CVI, 3.
flochten mit den Fasern des M. palatopharyng. Die Petrostaphylini beider Seiten gehen theils in einander über, theils enden sie an einer medianen fibrösen Raphe, die von der Spina nasalis post. ausgeht.

3. *Palatostaphylinus*[3]). Die Muskeln beider Seiten verlaufen vom CVII.
fibrösen Saum des knöchernen Gaumens dicht neben einander, zuweilen zu Einem unpaaren Muskel verschmolzen, an der hinteren Fläche des Gaumensegels gerade abwärts.

4. *Glossostaphylinus*, ein schmales Bündelchen, Fortsetzung des M. CVI, 3. CVII.
transv. linguae, im Arcus glossopalatinus enthalten.

Der zweite der zum Gaumensegel aufsteigenden, vom Arcus pharyngopalatinus umhüllte Muskel ist identisch mit dem M. palatopharyngeus.

Schleimhaut der Mundhöhle.

In allen Theilen der Mundhöhle, namentlich am Zahnfleisch und Gaumen, ist die Schleimhaut reichlich mit Papillen versehen, die den Gefäss-

---

[1]) *M. sphenosalpingostaphylinus. M. tensor palati.* [2]) *M. petrosalpingostaphylinus. M. levator palati.* [3]) *M. azygos uvulae.*

papillen der Cutis gleichen. Eigenthümlich gestalten sich die Papillen auf dem Rücken und an den Rändern der Zunge bezüglich ihrer Dimensionen und Formen, sowie dadurch, dass sie in der Regel ihre besonderen Epithelscheiden erhalten und so der Oberfläche der Zunge ein sammetartiges oder pelziges Ansehen verleihen.

Die Höhe der Papillen wechselt in ziemlich engen Grenzen, zwischen 0,4 und 1,6 mm; viel grössere Schwankungen zeigt ihr Dickendurchmesser, der auf der Anzahl der auf gemeinsamer Basis stehenden und durch einen gemeinsamen Ueberzug vereinigten secundären Papillen beruht. Danach unterscheidet man drei Arten von Zungenpapillen, die auch in ihrer Vertheilung auf der Zunge und in der Beschaffenheit ihres Epithels mehr oder minder constante Verschiedenheiten zeigen.

CIII, 1. Die feinsten Papillen sind die fadenförmigen, *Pap. filiformes;* sie sind zugleich die zahlreichsten, über die ganze Oberfläche der Zunge zerstreut, nur im hinteren Theil derselben minder dicht gedrängt. Ihre bindegewebige Grundlage ist cylindrisch, am freien Ende in 6 bis 12 abgerundete Spitzen getheilt. In manchen Zungen ist die Epithelbekleidung dieser Papillen in ebenso viele spitze, solide Härchen verlängert.

CIII, 2. Den fadenförmigen Papillen zunächst stehen die pilzförmigen, *P. fungiformes*, die eine grössere Zahl secundäre Spitzen auf einer kugeligen, zuweilen gestielten Basis und meistens eine glatte Epithelbekleidung besitzen. Der Gegensatz zwischen faden- und pilzförmigen Papillen ist nicht immer deutlich; ebenso unbeständig ist die Zahl der letzteren. Am reichlichsten finden sie sich an den Rändern und zumal an der Spitze der Zunge, wo sie mitunter die fadenförmigen Papillen fast verdrängen.

CIII, 1. Die Papillen der dritten Art, die wallförmigen, *P. vallatae* (2), stehen an der Grenze des Rückens und der Wurzel der Zunge in Form eines V, dessen Spitze rückwärts gerichtet ist. Ihre Zahl ist verschieden, um so geringer, je grösser die einzelnen. Sie haben ihren Namen von einem Schleimhautsaum, der sie einem Walle ähnlich umgiebt; die Papille, welche die Spitze des V einnimmt, ist meistens tief in dem Schleimhautsaum versteckt[1]). Die Papillen gleichen in ihrem Bau den pilzförmigen, doch haben sie eine flache, zuweilen eingedrückte obere Fläche; sie sind grösser, als die pilzförmigen und oft durch tiefe Einschnitte abgetheilt.

Die Zunge hat, als Sinnesorgan betrachtet, zweierlei Function, Tasten und Schmecken. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die fadenförmigen Papillen die Tastorgane der Zunge sind. Die Endorgane des Geschmacksnerven, mikroskopische kolbenförmige Körper (s. Sinnesorgane) sitzen reihenweise im Epithel der Seitenflächen der wallförmigen Papillen und der den Papillen zugekehrten Flächen der Wälle, vereinzelt auf den pilzförmigen Papillen. Am Seitenrande der Zunge nehmen sie die einander zugewandten Flächen von verticalen Falten ein, die man unter dem Namen

CIII, 1. einer *Papilla foliata* (5) zusammenfasst.

---

[1]) Daher dieser Saum als Rand eines *Foramen coecum* beschrieben wird.

Drüsen der Mundhöhle.

Acinöse Drüsen.

Man theilt sie nach ihrem Volumen in grosse und kleine, nach der Beschaffenheit ihres Secrets in Speichel- und Schleimdrüsen.

Von den grossen Drüsen, welche paarig und zu dreien auf jeder Seitenhälfte vorkommen, hat nur Eine, die Parotis, die Function der Speichelsecretion. Sie ist abgeplattet, unregelmässig dreieckig, mit der Spitze nach unten gerichtet und erstreckt sich von der Gegend des äusseren Gehörganges abwärts bis zum Winkel des Unterkiefers, vorwärts über den hinteren Rand des Masseter hinaus. Ihre äussere Fläche ist eben, von einer Fascie bedeckt, die auf den Masseter übergeht und sie dicht an diesen Muskel heftet; ihre innere Fläche füllt die Lücke zwischen dem Sternocleidomastoideus, den vom Proc. styloid. entspringenden Muskeln und dem Unterkiefer aus; der Stamm des N. facialis (4) durchsetzt und theilt sie in eine mächtigere äussere und eine schwächere innere Schichte. Ihr Ausführungsgang, *Ductus parotideus*[1]), geht in der Nähe des oberen Randes aus der Drüse hervor, verläuft dem Jochbogen parallel über die äussere Fläche des Masseter und senkt sich vor demselben in die Tiefe, um dem zweiten oberen Backzahn gegenüber den Buccinator und die Schleimhaut der Wange zu durchbohren. Nicht selten ist er längs dem oberen Rande von einer Reihe von Drüsenläppchen, *Parotis accessoria*, begleitet.

CVIII, 1. CVIII, 2. CVIII, 1. LXXVIII, 1. CVIII, 1.

Die grossen Schleimdrüsen liegen beide in der Regio submaxillaris und öffnen sich im Boden der Mundhöhle neben dem Zungenbändchen.

Die Submaxillardrüse (3) nimmt, in einer fibrösen Kapsel eingeschlossen und nur vom M. subcutaneus colli bedeckt, den Raum ein, welchen die beiden Bäuche des Biventer mandibulae mit dem Unterkiefer umschliessen. Der Ausführungsgang, *Ductus submaxillaris*[2]), geht von der oberen Fläche der Drüse aus über dem M. mylohyoideus, zur Seite der Mm. hyoglossus und genioglossus vor-, auf- und medianwärts und mündet dicht neben dem Zungenbändchen (6).

CVIII, 2. CIX, 2.

Die Sublingualdrüse (4) liegt über dem M. mylohyoid. und unmittelbar unter der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle in einer seichten Vertiefung an der inneren Fläche des Unterkiefers. Sie besteht aus mehreren Abtheilungen, deren jede ihren besonderen Ausführungsgang hat. Oft giebt der untere Theil der Drüse einem stärkeren Gang den Ursprung, dem *Ductus sublingualis* (7)[3]), welcher zugleich mit dem Ductus submaxillaris oder unmittelbar neben demselben mündet. Aus dem oberen Theil der Sublingualdrüse geht eine Anzahl kurzer, feiner Gänge[4]), ebenso vielen selbständigen Drüschen entsprechend, hervor und gerade aufwärts (1). Die durch die Drüsen veranlasste, von den Ausführungsgängen durchbohrte höckerige Erhebung der Schleimhaut zur Seite des Zungenbändchens ist die *Caruncula salivalis*.

CIX, 1. CIX, 2. CIX, 1.

---

[1]) *Ductus Stenonianus.* [2]) *Ductus Whartonianus.* [3]) *Ductus Bartholinianus.* [4]) *Ductus Riviniani.*

Die kleinen Drüsen der Mundhöhle sind in der Dicke der Wandungen derselben und in der Musculatur der Zunge eingeschlossen. Den Charakter der Speicheldrüsen haben unter denselben nur die, welche in der Zungenwurzel enthalten sind und in der Umgebung der wallförmigen Papillen münden. Alle übrigen sind Schleimdrüsen. Man unterscheidet: *Glandulae labiales*, eine zusammenhängende Schichte unter dem Sphincter oris, *Gl. buccales*, zerstreut um die Mündung des Ductus parotideus, *Gl. palatinae* (7), am knöchernen und weichen Gaumen, *Gl. pharyngeae* (6), in der hinteren Wand des Pharynx, *Gl. molares* (2), hinter dem letzten Backzahn, und *Gl. linguales*, am Rande und auf dem Rücken der Zunge. Unter den Drüsen des Zungenrandes zeichnet sich eine Gruppe (2)[1]) aus, deren feine Ausführungsgänge, vier bis fünf an der Zahl, an der unteren Fläche der Zungenspitze sich öffnen.

CVIII, 1. CX, 1. CIX, 2.

Conglobirte Drüsen.

Der Sitz der conglobirten Drüsen der Mundhöhle ist der Isthmus und die hintere Wand des Pharynx. Am Isthmus nehmen sie einen Gürtel ein, der auf dem Zungenrücken von den wallförmigen Papillen bis zur Basis der Epiglottis reicht und an den Seitenwänden der Mundhöhle sich aufwärts in die von den Gaumenbogen begrenzte Nische erstreckt. Die conglobirten Drüsen des Zungenrückens, *Zungenbalgdrüsen* (4), sind theils einfache, platte Tuberkeln, theils sackförmige Einsenkungen der Schleimhaut, deren Wand von conglobirter, stellenweise verflüssigter Substanz (Follikeln) umgeben ist. Die an der Seitenwand der Mundhöhle gelegene conglobirte Drüse, die *Tonsilla (palatina)*, Mandel (3), ist eine gewölbte oder plane oder auch vertiefte, von einem wallförmigen Saum umgebene Platte mit verschiedentlich geordneten Oeffnungen, welche in mehr oder weniger ausgebuchtete Hohlräume führen (12). Die Wände dieser Hohlräume bestehen aus derselben conglobirten Drüsensubstanz, wie die Wände der Zungenbalgdrüsen. Nach aussen ist die Tonsille durch eine feste, fibröse Haut abgegrenzt (4).

Die conglobirten Drüsen des Pharynx liegen an der Basis des Schädels zwischen den Tubenmündungen, in der Umgebung einer Einsenkung der Schleimhaut (*), welche man *Bursa pharyngea* nennt. Es ist eine unpaare aggregirte Masse, *Tonsilla pharyngea*, mit einem Hofe von tuberkel- und grubenförmigen, solitären Drüsen.

CIII, 1. CX, 2. CX, 1. CX, 3.

b. Oesophagus, Speiseröhre.

Der Oesophagus geht am unteren Rande des Kehlkopfes, gegenüber der Synchondrose der beiden unteren Halswirbel, aus dem Pharynx hervor als ein Gang von fast verticalem Verlauf und von ziemlich gleichmässigem Kaliber, bis er sich nach dem Durchtritt durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfells, vor dem elften Brustwirbel zum Magen erweitert. Er ist im

[1]) Nuhn'sche oder Blandin'sche Drüse.

Leben, sofern er nicht von verschluckten oder aus dem Magen aufsteigenden Stoffen ausgefüllt wird, fest geschlossen, einem platt cylindrischen Strange ähnlich, die Muskelhaut zusammengezogen und die Schleimhaut in Längsfalten gelegt, daher das Lumen auf dem Querschnitt sternförmig (11). CXXI.

Die Schleimhaut ist von einem geschichteten Pflasterepithel bedeckt, in welches feine, in unregelmässige Längsreihen geordnete Papillen aufsteigen. Die Muscularis mucosae ist stärker, als in irgend einem anderen Theil des Verdauungsapparates. In der Nervea liegen vereinzelt sehr kleine, acinöse Drüsen. Die verhältnissmässig starke Muskelhaut besteht aus einer inneren Ring- und einer äusseren Längsfaserschichte, die von der hinteren Fläche des Ringknorpels (2) und zur Seite desselben von der elastischen CXIII, 3. Membran entspringt, in welche der M. palatopharyngeus endet. In der Brusthöhle erhält die Längsfaserschichte einen Zuwachs durch den (glatten) *M. Broncho-Oesophageus*, der aus der hinteren häutigen Wand des linken CXX, 2. Bronchus entspringt. Etwas tiefer werden auch die Kreisfasern verstärkt durch den (ebenfalls glatten) *M. Pleuro-Oesophageus*, welcher von der medialen Fläche der linken Lamelle des hinteren Mediastinum, mittelbar also von der hinteren Brustwand ausgeht.

Die im oberen Theil des Oesophagus gestreifte Musculatur hat sich an der Grenze des Hals- und Brusttheils in eine glatte verwandelt, indem sich glatte Muskelfasern erst vereinzelt und allmälig in grösserer Zahl den gestreiften beimischen und endlich die letzteren verdrängen.

c. Magen. Ventriculus.

Der Magen ist ein langgestreckt birnförmiger Sack, dessen Durchmesser CXXXIV, 1. in der Regel diagonal gestellt ist, das dicke Ende höher und nach links, das verjüngte Ende nach rechts gerichtet, aufwärts und zuweilen selbst wieder rückwärts gekrümmt. Dies Ende setzt sich in den Dünndarm fort; die Communicationsöffnung mit dem Dünndarm, der *Pylorus*, ist äusserlich durch eine Einschnürung, innen durch einen stark vorspringenden Wulst, *Valvula pylori*, bezeichnet. Die Einmündung des Oesophagus, *Cardia*, befindet sich in der oberen Fläche des Sacks; der nach links von der Cardia gelegene Theil des Magens wird Blindsack, *Saccus coecus*, genannt. Die dem Pylorus nächste, durch eine mehr oder minder tiefe Einschnürung der oberen Wand abgegrenzte Region wird als *Antrum pyloricum* unterschieden. Zur Bezeichnung eines oberen und unteren Randes des Magens, einer oberen oder kleinen und einer unteren oder grossen Curvatur kommt man dadurch, dass die Gefässe und die dieselben begleitenden serösen Platten an die obere und untere Wand des Magens in zwei Linien treten, die sich einander gegenüber von der Cardia bis zum Pylorus erstrecken und die äussere Oberfläche des Magens genau in eine vordere und hintere Hälfte theilen.

Bei mässiger Füllung fasst der Magen 2,5 bis 5,5 kg Wasser.

Seine Wand ist 2 bis 3 mm mächtig, Muskel- und Schleimhaut von fast gleicher Stärke. Die Schleimhaut ist bei contrahirter Muskelhaut in

CXXXIV, 4. geschlängelte Längsfalten gelegt, welche durch Querfalten gitterförmig verbunden sind, ausserdem durch feine, kreisförmige Furchen in flach gewölbte Felder von 2 bis 3 mm Durchmesser getheilt. Mikroskopisch betrachtet erscheint die innere Oberfläche der Schleimhaut siebförmig durchbrochen. Die Oeffnungen sind Mündungen blinddarmförmiger Drüsen, welche eine neben der anderen stehen und so hoch sind, als die Schleimhaut mächtig ist, mit ihrem CXXXIV, 5. Grunde also die Muscularis mucosae berühren. Bis in die Nähe des Pylorus sind die Drüsen so dicht gestellt, dass ihre Mündungen nur durch schmale, kammförmige Brücken getrennt werden; im Pylorustheil werden die Brücken breiter und es steigen feine, platte Zotten von denselben auf, welche, gleich den breiteren Brücken, von Cylinderepithel bekleidet werden.

Die Drüsen sind von zweierlei Art, eigentliche [1]) und pylorische [2]) Magendrüsen. In den äusseren Formen sind sie einander ähnlich: sie beginnen mit einem einfach cylindrischen, von Cylinderepithel ausgekleideten Gang, der Magengrube; von diesem gehen zwei bis drei Schläuche von geringerem Kaliber (0,03 bis 0,05 mm Durchm.) aus, die meisten einfach blinddarmförmig, einzelne mit ausgebuchteten Wänden und getheilten Enden. Der Unterschied der eigentlichen und pylorischen Drüsen beruht in ihrem Epithel. Die pylorischen (*B*) sind die einfacheren, bis zum Grunde von Cylinderepithel bekleidet. Die eigentlichen Magendrüsen (*A*) enthalten zweierlei Zellen, neben den cylindrischen [3]) grössere, dunkle, abgeplattete mit auffallend granulirtem Protoplasma [4]), die in der oberen Abtheilung der Drüse ausschliesslich oder doch in so überwiegender Menge vorkommen, dass sie die cylindrischen verdecken, in der unteren Abtheilung meist nur vereinzelt und in Abständen an der Aussenseite der cylindrischen Zellen liegen, zwischen denen sie mittelst schmaler Fortsätze gegen das Lumen der Drüse sich erstrecken (Stöhr, Arch. f. mikr. An. XX, 221).

Wie sich die beiderlei Zellenformen an der Erzeugung des Magensaftes betheiligen, ist noch nicht völlig aufgeklärt. Da das isolirte Secret des Pylorustheils des Magens unzweifelhaft verdauende Kraft besitzt, so lässt sich den cylindrischen Zellen die Fähigkeit, Pepsin zu bilden, nicht absprechen. Fraglich bleibt, ob den platten körnigen Zellen die gleiche Function zukomme, oder ob sie, mit oder ohne Pepsin, die Säure des Magensaftes liefern.

Im Pylorustheil des Magens kommen sehr kleine, die Dicke der Schleimhaut nicht überschreitende acinöse Drüsen vor in fünf bis sieben radienförmigen Reihen. Oefters finden sich in verschiedenen Theilen des Magens oder über die ganze Oberfläche zerstreut conglobirte Drüsen, ähnlich den solitären des Darms.

In die Muskelhaut des Magens, mit deren äusserer Fläche die Serosa untrennbar verbunden ist, setzen sich die Längsfasern des Oesophagus CXXXIV, 2. divergirend fort, in dichtesten Massen auf der oberen Curvatur. Die Ringfasern des Oesophagus gehen in die des Magens allmälig über, indem jeder Ring in zwei Halbringe zerfällt, die in der vorderen und hinteren Magenwand einander unter immer spitzeren Winkeln kreuzen und endlich parallel und vertical verlaufen. An ihrer äusseren Fläche kommt eine im Allge-

---

[1]) Magensaftdrüsen. Labdrüsen. [2]) Magenschleimdrüsen. [3]) Hauptzellen. [4]) Belegzellen.

meinen dünne Lage longitudinaler Fasern hinzu, die aber am Pylorustheil in der vorderen und hinteren Wand Verstärkungsbündel, die *Ligamenta pylori*, erhält, deren verhältnissmässige Kürze die Einschnürung der übrigen Schichten am Antrum pyloricum bewirkt. Die Ringfaserschichte nimmt ebenfalls gegen den Pylorus an Mächtigkeit zu und verdickt sich an der Oeffnung selbst zu dem Wulst, der, von der Schleimhaut überzogen, die erwähnte Valvula pylori bildet. CXXXIV, 3.

d. Darmcanal. Intestinum.

Der Darmcanal besteht aus zwei Abtheilungen, dem Dünndarm und dem Dickdarm. Der Dünndarm, *Intestinum tenue*, vorzugsweise für die Resorption organisirt, ist ein cylindrisches, sehr allmälig verjüngtes Rohr, dessen Länge meistens etwa 6 m beträgt. Der obere, unmittelbar an den Magen sich anschliessende Theil, *Duodenum*, ist an der hinteren Bauchwand befestigt und hufeisenförmig gebogen, so dass man eine obere quere, eine absteigende und eine untere quere, von rechts nach links zurückkehrende Abtheilung unterscheiden kann, die sich direct in den frei beweglichen, am Mesenterium aufgehängten und die Bauchhöhle in zahlreichen Windungen durchziehenden Theil des Dünndarms fortsetzt. Im Duodenum und eine Strecke weit in der frei beweglichen Partie des Dünndarms ist die Schleimhaut in quere Falten [1]) gelegt, während sie in der unteren Partie sich einfach glatt der Muskelhaut anschliesst. Dies hat Anlass zu der Scheidung des Darms in *Jejunum* und *Ileum* gegeben, von welchen Namen indess nur der letztere zur Bezeichnung des unteren Theils des Dünndarms in Gebrauch geblieben ist. CXXXVII, 2. CXXXV, 1.

In der rechten Fossa iliaca öffnet sich der Dünndarm in den Dickdarm, *Intestinum crassum*, in der Weise, dass, wie beim Uebergang des Oesophagus in den Magen, der blinde Anfang des Dickdarms die Einmündungsstelle des Dünndarms abwärts überragt. Eine zweilippige Klappe, *Valvula coli* [2]), springt von dem Vereinigungswinkel der beiden Abtheilungen des Darmcanals in das Lumen desselben vor; sie dient, den Rücktritt des Inhalts des Dickdarms in den Dünndarm, wenn nicht zu verhindern, doch zu erschweren. Der Dickdarm ist weiter, aber kürzer, als der Dünndarm und von dem letzteren ausserdem durch die Ausbuchtungen seiner Oberfläche verschieden. Die erste Unterabtheilung desselben, das unterhalb der Einmündung des Dünndarms gelegene Stück, wird Blinddarm, *Coecum*, genannt, es hat eine wechselnde Länge, im Mittel von 5,5 cm; in seine untere Wand mündet der Wurmfortsatz, *Processus vermiformis*, ein enges, im normalen Zustande fest zusammengezogenes Därmchen von 5,5 bis 8,5 cm Länge. Die zweite Unterabtheilung ist das Colon (Grimmdarm); es wird weiter eingetheilt in ein aufsteigendes Stück, *Colon dextrum* [3]), ein queres, *Colon transversum*, welches unter dem Magen vorüberzieht, und ein absteigendes, *Colon sinistrum* [4]); das letztere setzt sich CXXXV, 2. CXXVI.

[1]) *Valvulae conniventes Kerckringii.* [2]) *V. Bauhini.* [3]) *Colon adscendens.* [4]) *C. descendens.*

CXXVI. in die *Flexura sigmoidea* (20)[1]) fort, ein gleich dem Dünndarm frei bewegliches, durch sein Mesenterium an die linke Fossa iliaca angeheftetes Darmstück. Das im Becken gelegene, zum After herabziehende Stück des Dickdarms bildet eine dritte Unterabtheilung, den Mastdarm, *Rectum* (21). Sie ist S-förmig gebogen sowohl in der Frontalebene, als auch im Medianschnitt, indem sie, der Aushöhlung des Kreuzbeins folgend, zuletzt um die Spitze
CXXXVI, 1. des Steissbeins herum sich nach aussen wendet. Dem Oesophagus gleicht das Rectum darin, dass es in der Regel zusammengezogen, seine Schleimhaut
CXXXVI, 3. in Längsfalten gelegt, sein Lumen im Querschnitt sternförmig ist, während der Magen und der übrige Theil des Darmcanals regelmässig von Luft ausgedehnt erhalten werden.

Ich habe bereits der Querfalten gedacht, in die die Schleimhaut der oberen Hälfte des Dünndarms gelegt ist. Querfalten anderer Art, *Plicae*
CXXXV, 3. *sigmoideae*, kommen im Colon vor, Folgen der Einziehung, die dieser Darmtheil durch seine Längsmuskeln (*) erleidet. Im Rectum findet sich ziemlich constant eine nicht verstreichbare, halbmondförmige Falte, *Plica transversalis recti*, etwa 6 cm oberhalb der Aftermündung. Falten von ähnlicher Form, die aber eine Streckung des Darms verwischt, bestehen, meistens drei alter-
CXXXVI, 2. nirende, in dem unteren Theil des Rectum; sie entsprechen Knickungen der Wände, welche durch einen mehr oder minder deutlich geschlängelten Verlauf des Rectum hervorgebracht werden. In der hinteren Wand des verticalen Theils des Duodenum werden die Querfalten gekreuzt oder unterbrochen durch einen niederen, longitudinalen Wulst, auf welchem die Ausführungsgänge der Leber und des Pancreas münden. Durch Anhäufung glatter Muskelfasern wird die Schleimhaut des unteren Endes des Rectum
CXXXVI, 4. in eine Anzahl von Längswülsten, *Columnae recti*[2]), erhoben.

Das Epithel des Darmcanals ist ein cylindrisches mit zahlreichen und mitunter regelmässig eingestreuten sogenannten Becherzellen. Darunter versteht man bauchig aufgetriebene und mit heller, aus der freien Oberfläche hervorquellender Substanz gefüllte Cylinderzellen, die eine Beziehung zur Schleimsecretion zu haben scheinen. Den eigentlichen Cylinderzellen des Dünndarms eigenthümlich ist ein breiter und der Längsaxe der Zellen parallel gestreifter Saum der freien Fläche, der einem ruhenden Flimmersaume gleicht und unter Umständen in Stäbchen zerfällt.

Eine andere Eigenthümlichkeit des Dünndarms sind die Zotten, *Villi*, die sich bis an den freien Rand der Valvula coli erstrecken und der Schleim-
CXXXV, 4. 5. haut ein sammtartiges Ansehen verleihen. Es sind meist fadenförmige, seltener platt dreiseitige, 0,5 bis 0,7 mm lange Vorstülpungen der Schleimhaut, welche Ausläufer des in der Schleimhaut ausgebreiteten Lymph- oder Chylusgefässnetzes enthalten. In der Axe der fadenförmigen Zotten steigt Ein centrales Lymphgefäss auf, das in der Spitze der Zotte blind endet; die breiten Zotten besitzen entweder ein schlingenförmiges Lymphgefäss oder ein paar netzförmig anastomosirende. Das Lymphgefässästchen hat seine eigene Wand; die Schleimhaut der Zotte enthält ein im Verhältniss zum centralen Lymphgefäss feines Blutcapillarnetz und Muskelfaserzellen von vorzugsweise der Axe parallelem Verlauf.

---

[1]) *S. romanum.* [2]) *C. Morgagni.*

In der Schleimhaut des Darms finden sich secernirende und conglobirte Drüsen, beide von zweierlei Art.

Die secernirenden Drüsen sind blinddarmförmige und acinöse. Die blinddarmförmigen [1]) reichen vom Pylorus bis zum After; sie stehen, namentlich im Zotten tragenden Theil des Darms, nicht so dicht, wie die Magendrüsen; sie sind kürzer, als diese, entsprechend der geringeren Mächtigkeit der Schleimhaut, und haben glatte, nicht ausgebuchtete Wände; ihr Epithel besteht aus niedrigen, kegelförmigen, von der angewachsenen zur freien Oberfläche sich verjüngenden Zellen. Acinöse Drüsen [2]) kommen, klein aber dicht gedrängt, in der oberen Hälfte des Duodenum vor. CXXXV, 4. CXXXV, 5.

Auch von den conglobirten Drüsen finden sich zweierlei Formen; einzelne oder solitäre im Dünn- und Dickdarm zerstreut, gehäufte oder aggregirte [3]) in der Regel auf das Ileum beschränkt. Die Gruppen der letzteren sind mehr oder minder langgestreckt elliptisch und stehen, mit dem längsten Durchmesser parallel der Axe des Darms, auf der der Anheftung des Mesenterium gegenüber liegenden Fläche. CXXXV, 6.

Aus einem dem conglobirten Gewebe ähnlichen netzförmigen Bindegewebe mit Lymphkörpern ähnlichen Zellen besteht häufig die Schleimhaut des ganzen Darmcanals.

e. Leber, Hepar.

Die Leber erfüllt die Aushöhlung des Zwerchfells in der rechten Körperhälfte und eine Strecke über die Medianebene hinaus. Sie hat also einen elliptischen, vor der Wirbelsäule etwas eingebogenen Umfang und eine convexe obere Fläche. Da aber der Vertebraltheil des Zwerchfells vor der Wirbelsäule fast gerade aufsteigt, so fällt der hintere Theil der oberen Fläche der Leber steiler ab, als der vordere und schaut fast gerade nach hinten. Dies ist besonders an der rechten Hälfte des Organs bemerklich, wo sein verticaler Durchmesser am grössten ist. Es nimmt in der Richtung von rechts nach links an Höhe, in geringerem Grade auch im sagittalen Durchmesser ab und gleicht so im Ganzen der oberen Hälfte eines durch eine schräge, nach links ansteigende Ebene getheilten eiförmigen Körpers. Demnach vereinigt sich der hintere Theil der obern Fläche mit der untern rechts in einem fast rechten, etwas abgerundeten Winkel; links wird dieser Winkel spitzer und der Rand noch dadurch zugeschärft, dass die untere Fläche der Leber, die den Magen bedeckt, sich der Form desselben entsprechend etwas aushöhlt. Der vordere Rand ist durchaus scharf; er folgt ziemlich genau dem Rande des Thorax und zeigt zwei Einschnitte, einen tieferen linken, *Incisura umbilicalis*, und einen seichten rechten, *Incisura vesicalis*. Beide Einschnitte setzen sich längs der untern Fläche der Leber in sagittale, kaum convergirende Furchen fort, von denen die linke bis zum hinteren Rande reicht, die rechte auf halbem Wege in eine transversale Furche, *Porta hepatis*, umbiegt. Die linke Furche scheidet die Leber zunächst in einen linken (*s*) und einen rechten Lappen (*d*), eine Scheidung, CXXX. CXXXI, 1. XLVI, 2. CXXXVII, 3.

[1]) Lieberkühn'sche Drüsen. [2]) Brunn'sche oder Brunner'sche Drüsen. [3]) Peyer'sche Drüsen oder *Plaques*.

CXXXVII, 3. die an der convexen Fläche der Leber durch die Anheftung des Lig. suspensorium weiter geführt wird. An der untern Fläche grenzt sodann die rechte Sagittal- nebst der Transversalfurche von dem rechten Lappen den vorderen (a)[1]) ab. Ein hinterer Lappen (p)[2]) wird unvollkommen von dem rechten geschieden durch die Einbiegung, welche die am hinteren Rande der Leber aufsteigende V. cava inf. (ci) erzeugt.

Die Zahl der Lappen kann durch ungewöhnliche Einschnitte vermehrt, andererseits können die Grenzen der normalen Lappen verwischt werden dadurch, dass die Furchen durch Ueberbrückung mit Lebersubstanz in Canäle sich umwandeln.

Die rechte Sagittalfurche nimmt die Gallenblase, ***Vesicula fellea***, auf, den Behälter für die ausserhalb der Verdauungszeit abgesonderte Galle der durch den ***Ductus cysticus*** mit dem eigentlichen Ausführungsgang der Leber, ***Ductus hepaticus***, in Verbindung steht und sich mit diesem zum ***Ductus choledochus*** vereinigt.

In der Transversalfurche der Leber liegen, in festes Bindegewebe[3]) eingehüllt, ausser dem Ausführungsgang, die zuführenden Gefässe der Leber nebst den Lymphgefässen und den Nervenzweigen. Der zuführenden Gefässe sind zwei, eine ***V. portarum***, die sich aus den Venen der Chylificationsorgane und der Milz zusammensetzt und die Leber mit dem Blute versorgt, aus welchem die Galle bereitet wird, und eine ***A. hepatica***, das ernährende Gefäss der Leber. In der vom Peritoneum gebildeten Falte, in welcher diese Canäle zwischen Leber und Duodenum verlaufen, nimmt die V. portarum die Mitte ein zwischen der zur Linken gelegenen Arterie und dem rechts gelegenen Ausführungsgang. Alle drei theilen sich in der Transversalfurche in je einen rechten und linken Ast.

CXXXVII, 2, 3. CXXVIII. CXXXVII, 2.

In der linken Sagittalfurche liegt ein durch den linken Pfortaderast unterbrochener bindegewebiger Strang, dessen vordere Hälfte, vom Nabel bis zur Pfortader, als ***Ligam. teres***, dessen hintere Hälfte, von der Pfortader bis zu einem Zweig der V. hepatica, an den er sich anheftet, als ***Lig. venosum***[4]) beschrieben wird. Beide Stränge sind Theile der V. umbilicalis (u), die während des intrauterinen Lebens an der unteren Fläche der Leber zur V. cava inf. oder zu einem der in die V. cava mündenden Lebervenenäste verläuft und nach beiden Seiten die zuführenden Leberäste (u' und u'') aussendet, deren Speisung nach der Geburt und nach Aufhebung des Umbilicalkreislaufs die aus den Baucheingeweiden stammende Pfortader (Vp) übernimmt. Das hintere Stück der Nabelvene wird als ***Ductus venosus*** von der Zeit an unterschieden, wo mit dem Wachsthum der Leber der grössere Theil des Nabelvenenbluts in die zuführenden Lebervenen abgeleitet und hinter dem Abgang dieser Venen das Kaliber des sagittalen Stammes merklich verringert wird.

CXXXVII, 3. CXXXVII, 1.

Die Leber besitzt eine bindegewebige Hülle von geringer Mächtigkeit, die dem grössten Theil der Drüse eine glatte Oberfläche verleiht. So weit dies der Fall ist, schreibt man der Leber einen Peritonealüberzug zu. Derselbe fehlt nur einem Theil der hintern Fläche in der Umgebung der V. cava, ferner den Furchen, insbesondere der breiten Furche, in welcher die Gallen-

---

[1]) *Lob. quadratus.* [2]) *Lob. caudatus. L. Spigelii.* [3]) *Capsula Glissonii.* [4]) *Lig. Arantii.*

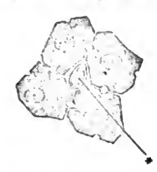
blase liegt, indem hier das Peritoneum die Leber verlässt, um die freie Oberfläche der Gallenblase zu bekleiden. CXXXVIII, 7.

Das Parenchym der Leber besteht aus den Verästelungen der Gefässe und des Ausführungsgangs und aus den Drüsenzellen, platten, polygonalen Körperchen von der Farbe der Galle und von 0,016 mm mittlerem Durchmesser, mit rundem Kern und feinkörnigem Protoplasma. Durch den körnigen Bruch und durch eine eigenthümliche Zeichnung der Oberfläche und der Durchschnitte, die eine Eintheilung in Läppchen (Inselchen) andeutet, erhält die Leber eine äusserliche Aehnlichkeit mit acinösen Drüsen; indess beruht die Abgrenzung der Läppchen in der Leber auf ganz anderen Structurverhältnissen, als in den acinösen Drüsen, nämlich auf der Verbreitungsweise der Blutgefässe.

Die Pfortader durchzieht die Leber in Begleitung von einfachen oder doppelten Aesten des Ductus hepat. und der Art. hepatica und verzweigt sich zugleich mit diesen Canälen so, dass sie in ziemlich gleichem Schritt sich verjüngen. CXXXVIII, 1. Die Arterienzweige lösen sich in Capillarnetze auf, welche in der Wand der Gefässe und Ausführungsgänge und in der äusseren Hülle der Leber sich verbreiten und Venen den Ursprung geben, die in die feinen Pfortaderäste einmünden. Diese letzteren umkreisen in ziemlich regelmässigen Abständen Abtheilungen des Leberparenchyms, welche den erwähnten Läppchen entsprechen, und werden deshalb *Vv. interlobulares* genannt; sie hängen durch dichte Capillarnetze zusammen mit den Anfängen der ausführenden Lebervenen, die die Axe der Läppchen durchsetzen und den Namen *Vv. intralobulares* führen. Aus dem Zusammenfluss der letzteren gehen die Vv. hepaticae hervor; einzelne Vv. intralobulares münden direct in die grösseren Venenstämme, deren Wände deshalb überall mit feinen punktförmigen Oeffnungen versehen sind. Zuletzt treffen die Stämme aller Lebervenen (*h*) am hinteren Rande der Drüse zusammen, um sogleich in die V. cava sich zu ergiessen. CXXXVIII, 2. CXXXVII, 1.

Da das Blut im Tode sich in dem venösen Theil des Gefässsystems anzuhäufen pflegt, so erscheinen in der Regel die Centra der Läppchen blutreicher und demnach dunkler, als die peripherischen Theile; oft ist in dem dunkeln Centrum der Querschnitt der V. intralobularis zu sehen.

Die Räume, welche die Capillargefässe übrig lassen, werden von den Leberzellen eingenommen, deren je zwei bis drei in einer Capillargefässmasche Platz haben. Da die Gefässe Netze bilden, so müssen auch die Zellen, die deren Zwischenräume füllen, in Form eines netzartigen Balkenwerks zusammenhängen. Den Weg, den die Galle nimmt, um aus den Zellennetzen in den Ausführungsgang zu gelangen, hat die Injection des letzteren kennen gelehrt. Von den feinsten, interlobulären, aus einer Basalmembran und einem niederen Cylinderepithel bestehenden Verzweigungen des Ductus hepaticus aus, die sich mit den interlobulären Pfortaderästen an der Peripherie der Läppchen verbreiten, dringt die Injectionsmasse in die lobulären Gallencanälchen oder Gallencapillaren, Intercellulargänge, deren Begrenzung durch feine aufeinander passende Hohlkehlen der Oberflächen der Leberzellen bewirkt wird.



Leberzellen. * Querschnitt einer Blutcapillare.

Der Stamm der Ausführungsgänge des Duct. hepat., wie auch des Duct.

cyst. und choledochus, enthält in seiner Wand traubige Drüschen, Gallengangsdrüsen, die sich in das Lumen dieser Gänge öffnen. Ausserdem sind die inneren Oberflächen derselben mit flachen Grübchen oder Blindsäckchen ver-
CXXXVIII, 4. sehen, die in den Stämmen unregelmässig, in den Zweigen des Duct. hepat. weit in die Leber hinein in je zwei Längsreihen geordnet sind. Sie tragen ohne Zweifel dazu bei, den Raum für die Aufnahme der abgesonderten Galle bei längerer Zurückhaltung derselben zu vergrössern. Demselben Zweck scheinen Zweige zu dienen, welche die beiden Hauptäste des Duct. hepat. noch vor deren
CXXXVIII, 3. Eintritt in die Lebersubstanz mit einander verbinden und durch secundäre Aeste ein stellenweise dichtes und feines Netzwerk darstellen, auch den stärkeren Gallengangszweigen eine Strecke weit in die Leber folgen. Alle Zweige dieses Netzes sind, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, dicht mit feinen, einfachen oder verzweigten Blinddärmchen besetzt, die vom Duct. hepaticus aus injizirt werden können.

Eine andere Art von Anhängen des Gallengangs sind die *Vasa aberrantia*, Zweige des Ausführungsganges, welche in den Falten des Peritoneum zurückbleiben, aus welchen die im Laufe der Entwickelung sich verkleinernde Leber zurückgewichen ist. Sie finden sich zwischen den Platten des Lig. triangulare, zuweilen auch in einem die V. cava überbrückenden bindegewebigen Strang.

Die innere Oberfläche der Gallenblase ist ausgezeichnet durch ein zierliches Gitterwerk sehr dünner Fältchen, die auch bei der äussersten Dehnung nicht verstreichen. Der Duct. cysticus ist mit queren und schrägen Falten versehen, die dem aufgeblasenen Gang ein spiralig gewundenes Ansehen geben. Die Wand der Gallenblase besitzt netzförmig angeordnete Muskeln; in Betreff der Anwesenheit von Muskelfasern im Duct. cyst. und hepat. sind die Meinungen getheilt.

f. Pancreas.

CXXXVII, 2. Das Pancreas ist eine platte, zungenförmige Drüse; es liegt vor der Wirbelsäule auf den grossen Gefässstämmen, vom Peritoneum locker bedeckt, mit dem breiteren Ende (Kopf) in der Hufeisenkrümmung des Duodenum; mit dem spitzen Ende erreicht es die Milz.

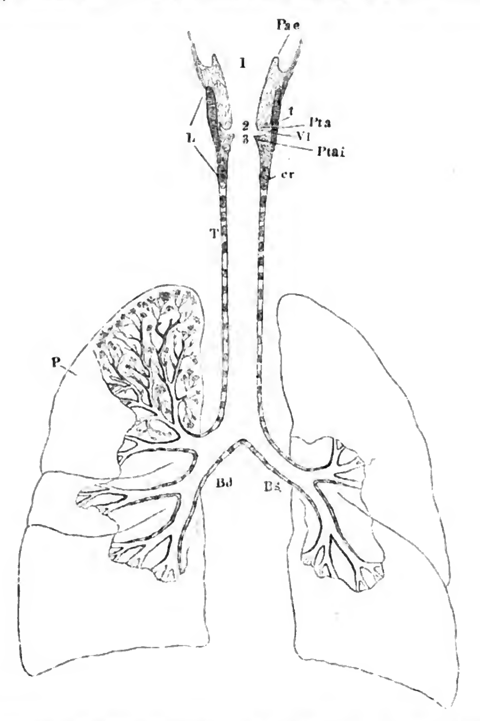
Seiner Structur nach gehört das Pancreas zu den acinösen Drüsen; es unterscheidet sich von den übrigen nur durch die Art der Verzweigung des Ausführungsgangs, *Duct. pancreaticus* [1]), der das Organ in der ganzen Länge
CXXXVIII, 5. durchzieht und successiv die ringsum hinzutretenden Aeste unter spitzem Winkel aufnimmt. Die Läppchen des Kopfs geben einem stärkeren Seitenast den Ursprung; öfters wird der Kopf von einem bogenförmigen Aste (3) durchzogen, der mit dem einen Ende in den Hauptstamm, mit dem andern selbständig in den Darm, oberhalb der Mündung des Hauptstamms, sich öffnet.

Der Hauptstamm pflegt sich innerhalb der Darmwand mit dem Duct. choledochus zu vereinigen und mit ihm auf einer niederen Papille aus-
CXXXVIII, 6. zumünden. Der aus dem Zusammenfluss hervorgehende kurze Canal zeigt zuweilen eine blasenförmige Erweiterung [2]).

[1]) *D. Wirsungianus.* [2]) *Diverticulum Vateri.*

2. Respirationsapparat.

Die Oeffnung, die in den Respirationstractus führt, *Ostium pharyngeum laryngis*, befindet sich in der vorderen Wand des Rachens hinter der Zunge, Cl. 1.



Frontalschnitt des Respirationsapparats. *t* Cart. thyreoidea. *cr* Cart. cricoidea. *Ptas* Plica thyreo-arytaen. sup., von Fett und Drüsen erfüllt. *Ptai* Plica thyreo-aryt. inf., den Querschnitt des M. thyreo-arytaenoideus enthaltend. *Vl* Ventriculus laryngis. *L* Larynx. *T* Trachea. *Bd*, *Bs* Bronchus dext. und sin. *P* Pulmo. 1 Ostium pharyng. 2 Glottis spuria. 3 Glottis s. s.

durch Niederdrücken der Epiglottis (*E*) verschliessbar; sie wird begrenzt (vergl. die schemat. Figur) durch zwei Schleimhautfalten, *Plicae ary-epi-*

glotticae, welche beiderseits aus der Epiglottis hervorgehen und rückwärts absteigend convergiren. Das unpaare, cylindrische, durch Knorpel gestützte Rohr, in welches die Schleimhaut von jener Oeffnung aus sich herabsenkt, zerfällt in zwei Abtheilungen. Die obere, Kehlkopf, *Larynx*, besteht aus Knorpeln, welche durch gestreifte, willkürliche Muskeln gegen einander bewegt werden und dadurch Aenderungen hervorbringen in der Stellung und Spannung von Schleimhautfalten, *Plica thyreo-aryt. sup.* und *P. t. a. inf.*, die den Kehlkopf in sagittaler Richtung durchziehen. Durch die Fähigkeit der untern dieser Falten, gespannt und von der vorüberströmenden Luft in Schwingung versetzt zu werden, wird der Kehlkopf Stimmorgan. Die zweite Abtheilung des unpaaren Rohrs ist die Luftröhre, *Trachea*. In der Brusthöhle theilt sie sich in zwei Aeste, *Bronchus dexter* und *B. sinister*, an deren jedem ein Lungenflügel (*P*) hängt, die durch Bindegewebe zusammengehaltene und von seröser Haut bekleidete Verästelung des Bronchus und der mit ihm eintretenden Gefässe.

Das Epithel des Respirationsapparats ist Flimmerepithel und zwar ein aufwärts flimmerndes. Eine Ausnahme machen nur die Ränder der unteren Stimmbänder, die von geschichtetem Pflasterepithel, und die letzten blinden Endigungen der Bronchien, die von einfachem Pflasterepithel bekleidet sind.

a. Kehlkopf.

1. Knorpel.

Das Skelett des Kehlkopfs besteht zum bei weitem grössten Theil aus hyalinem Knorpel, der, zumal bei Männern, die Neigung hat, im höheren Alter zu verknöchern. Nur die dem Druck und Zug ausgesetzten Stellen, die Epiglottis und die Spitzen der Cartt. arytaenoideae, sowie die zur Befestigung der Stimmbänder dienenden Theile sind aus elastischem oder Faserknorpel gebildet.

CXII, 1—4. Grundlage des Kehlkopfs ist der Ringknorpel, *Cart. cricoidea*, von der Gestalt eines Siegelrings, der die hohe Platte, *Lamina*, nach hinten, den niedrigen Bogen, *Arcus*, nach vorn wendet. Die innere Fläche ist glatt, die
CXII, 2. äussere besitzt in der Mitte der Platte eine verticale Firste (**), welche zwei seichte Gruben scheidet; an der Seite, gleich weit vom oberen und unteren
CXII, 4. Rand, findet sich auf einem warzenförmigen Vorsprung die *Superficies articularis thyreoidea*, auf welcher die Cart. thyreoidea eingelenkt ist. Der
CXIV, 2. obere Rand der Platte trägt die elliptische *Superf. artic. arytaenoidea*; vom unteren Rand ragt an der Grenze zwischen Platte und Bogen der
CXII, 4. stumpfe Fortsatz (*) hervor, von welchem ein Theil des M. laryngopharyngeus entspringt.

CXI, 3. CXII, 1. Der Schildknorpel, *Cart. thyreoidea*, ist eine, nach der Höhle des Kehlkopfs gebogene, beim männlichen Geschlecht in der Mittellinie geknickte und demnach wie aus zwei im Winkel vereinigten Stücken zusammengesetzte Platte, welche die vordere Wand und die seitlichen Wände des Kehlkopfs einnimmt. Die oberen Ränder beider Seitenhälften sind S-förmig
CXI, 3. gebogen und begrenzen mit einander einen tiefen medianen Ausschnitt, *Incisura cart. thyreoideae*; von den seitlichen Ecken setzen sie sich in die

oberen Hörner, *Cornua Supp.*, fort, mittelst deren der Kehlkopf am Zungenbein aufgehängt ist. Von den unteren seitlichen Ecken gehen die unteren Hörner, *Cornua Inff.*, aus, mit denen sich die Cart. thyreoid. auf die Cart. cricoidea stützt. Ein Vorsprung des unteren Randes, *Angulus Marginis Inf.*, und ein Höcker der äusseren Fläche, *Tuberc. C. thyreoid.*, der sich vom oberen Rand mehr oder minder weit abwärts erstreckt, dienen Muskeln zum Ursprung. CXII, 1—3. CXII, 1. 2. CXII, 1.

An Horizontalschnitten der Cart. thyreoid. erkennt man die Zusammensetzung derselben aus einem schmalen, etwas weicheren Mittelstück und zwei Seitentheilen, die sich mit convexen Rändern gegen das Mittelstück absetzen und leicht von demselben lösen. CXII, 6.

Ein drittes unpaares und, wie erwähnt, faserknorpliges Stück des Kehlkopfskeletts ist die *Cartilago epiglottica*, die in der gleichnamigen Schleimhautfalte enthalten und nach derselben geformt ist. Ihre Oberfläche ist uneben, stellenweise löcherig, und ihre Ränder sind wie angefressen wegen der Schleimdrüschen, die die Knorpelsubstanz verdrängen. Ueber die Mitte der unteren Fläche verläuft ein stärkerer Kiel (††), der in eine vordere Spitze endet. CXII, 5. 7 CXII, 5.

Die hinteren Enden der Stimmbänder sind befestigt an die paarigen, auf dem oberen Rande der Cart. cricoidea stehenden Giessbeckenknorpel, *Cartt. arytaenoideae*[1]). Man kann diese sehr unregelmässigen Knorpel auffassen als dreiseitige Pyramiden mit ausgehöhlten Seitenflächen, welche dadurch, dass eine der Flächen in der Mitte ihrer Höhe endet, in eine platte Spitze ausgehen. Die Seitenflächen sind, bei ruhiger Haltung, eine mediale, eine vordere, lateralwärts, und eine hintere, medianwärts geneigte. Die mediale ist es, die die Spitze nicht erreicht, wonach eine diagonal gestellte Platte übrig bleibt, mit der die Knorpel beider Seiten sich zugleich rück- und medianwärts einander entgegen biegen. Von der Grundfläche wird die hintere, kleinere Hälfte durch die Articulationsfläche mit dem Ringknorpel eingenommen, die laterale Ecke derselben wird *Processus Muscularis*, die vordere, frei in das Lumen des Kehlkopfs vorspringende wird *Proc. Vocalis* genannt. Die vordere Fläche zeigt zwischen zwei queren Wülsten, *Spina Sup.* und *S. Inf.*, eine tiefe Aushöhlung (†). Die oberste Spitze bildet ein durch ein unvollkommenes Gelenk von der eigentlichen Cartilago arytaen. abgetrenntes Knorpelchen, die *Cart. Corniculata*[2]). CXII, 2—4. CXII, 2. 4. CXII, 3. 4. CXII, 2—4.

Die Cart. corniculata, die obere Spitze der Cart. arytaenoidea und der Proc. vocalis der letzteren bestehen aus Faserknorpel.

Ich gedenke noch eines ebenfalls paarigen, aber unbeständigen faserknorpligen Stäbchens, der *Cart. Cuneiformis*[3]), welche, von Schleimdrüsen (*) eingehüllt, in der Plica ary-epiglottica liegt und einen Vorsprung ihres Randes bedingt. CXIII, 2.

2. Bänder.

Paarige, ziemlich schlaffe Kapselbänder verbinden die unteren Hörner der Cart. thyreoidea und die Cartt. arytaen. mit den betreffenden Gelenk-

---

[1]) Schnepfknorpel. Stellknorpel. [2]) Santorini'scher Knorpel. [3]) Wrisberg'scher Knorpel.

flächen der Cart. cricoidea; eine Synchondrose, in der sich zuweilen eine Höhle bildet, heftet die Cart. corniculata an die C. arytaenoidea. Die Kapsel der Articulatio cricothyreoidea wird durch ein vorderes schräges Band, [CXI, 3. CXII, 7.] *Lig. Kerato-Cricoid. ant.*, und zwei hintere, *Lig. Kerato-Cricoid. post. Sup.* und *Ker. Cric. post. inf.*, verstärkt; ein festes Band, *Lig. Crico-Arytaenoid.*, breitet sich fächerförmig in der hinteren Wand der Kapsel der Articulatio crico-arytaen. aus.

Die Haftbänder, welche die Verbindung des Kehlkopfs mit benachbarten Theilen und der Kehlkopfknorpel unter sich vermitteln, sind fast alle durch einen grossen Reichthum an elastischen Fasern ausgezeichnet. Sie lassen sich in folgende Gruppen ordnen:

1. Zwischen Zungenbein und Cart. thyreoidea, *Ligg. hyothyreoidea.* In der Membran, welche zwischen dem Zungenbein und dem oberen Rand der Cart. thyreoidea sich ausspannt, grenzt sich in der Mitte ein plattes, vorzugsweise elastisches Band, das [CXI, 3.] *Lig. hyothyreoid. medium*, ab, während am Rande, von der Spitze des grossen Zungenbeinhorns zum oberen Horn der Cart. thyreoidea, das bindegewebige [CXII, 7.] *Lig. hyothyreoid. laterale* verläuft, in dem ein elliptisches Knorpelchen, *Cart. triticea*, eingeschlossen ist.

2. Bänder der Cartilago epiglottica. Aus der mächtigen, fettreichen Masse, die den Raum zwischen dem Zungenbein, dem oberen [CIV, 2.] Rande der Cart. thyreoidea und der oberen Fläche der Epiglottis ausfüllt, scheidet man, ausser dem erwähnten Lig. hyothyreoid., ein *Lig. glosso-epiglotticum*, [CXI, 4.] das von einer gleichnamigen Schleimhautfalte, dem *Frenulum epiglottidis*, umgeben ist, ein [CXII, 7.] *Lig. hyo epiglott.* von fast horizontalem Verlauf und ein *Lig. thyreo-epiglott.*

3. Innere Bänder des Kehlkopfs. In der elastischen Membran, die unter der Schleimhaut den Kehlkopf auskleidet, treten als stärkere elastische Faserzüge hervor: zwischen der Cart. thyreoidea und dem vorderen Rand, resp. der vorderen Spitze der Cart. arytaenoidea das [CXIV, 1.] *Lig. thyreo-arytaenoid. Sup.* und *th. ar. inf.*, ferner zwischen dem Bogen der Cart. cricoidea und dem unteren Rande der Cart. thyreoidea das unpaare [CXIII, 1. CXIV, 1.] *Lig. Crico-thyreoid.*[1]. Durch das von den Mm. cricothyreoidei bedeckte [CXIV, 1.] *Lig. Crico-thyreo-arytaenoid.* hängt das Lig. cricothyreoid. mit dem Lig. thyreo-arytaenoid. inf. zusammen.

4. An der äusseren Fläche der hinteren Wand des Kehlkopfs. Von der Mitte des oberen Randes der Cart. cricoidea steigt ein unpaares Band, [CXIII, 3.] *Lig. crico-pharyngeum*, aufwärts, von den Spitzen der Cartt. corniculatae steigen paarige Bänder, *Ligg. corniculo-pharyngea*, convergirend abwärts, um sich mit einander in der vorderen Wand des Pharynx zu inseriren.

3. Muskeln.

Zwei Muskelpaare liegen einander gegenüber an der vorderen und hinteren Wand des Kehlkopfs, die durch gleichzeitige Action die Cartilago thyreoidea und die Cartt. arytaenoideae von einander zu entfernen und demnach die Stimmbänder zu spannen vermögen.

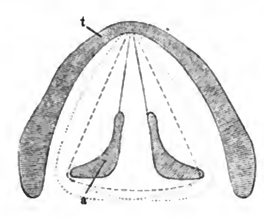
---

[1]) *Lig. cricothyreoid. medium. Lig. conoideum.*

Der vordere Muskel, *M. cricothyreoid.*, der die Spalte zu beiden Seiten des Lig. cricothyreoid. ausfüllt, lässt sich in zwei Abtheilungen, einen ***Crico-thyreoid. rectus*** und ***Cricothyr. obliq.***, zerlegen. Der erste geht vom unteren Rande des Bogens der Cart. cricoidea ziemlich steil aufwärts zum unteren Rande der Cart. thyreoid., der zweite von der äusseren Fläche der Cart. cricoidea in mehr horizontaler Richtung zum unteren Horn und dem an dasselbe grenzenden Theil der Platte der Cart. thyreoidea. CXIII, 1. CXIV, 1.

Der hintere Muskel, der die Cart. arytaenoidea rückwärts zieht und zugleich, wenn nicht andere Muskeln entgegenwirken, um die verticale Axe mit dem Proc. vocalis seitwärts dreht, ist der ***Crico-arytaenoid. post.*** Er entspringt aus der seichten Grube an der hinteren Fläche der Platte der Cart. cricoidea und endet mit convergirenden Fasern am Proc. muscularis der Cart. arytaenoidea. CXIII, 2—4.

Die übrigen Kehlkopfmuskeln kann man als Schichten und Theile eines Sphincter auffassen, der innerhalb der Cart. thyreoidea die Höhle umkreist. Es sind drei Schichten, welche sämmtlich von beiden Seiten her in der elastischen Substanz zusammentreffen, die sich an das Mittelstück der Cart. thyreoidea anlegt. Jede Schichte nimmt einen um so grösseren Theil des Umfangs ein, je oberflächlicher sie liegt. CXII, 6.



Schemat. Horizontalschnitt des Kehlkopfs. *t* Cart. thyreoidea. *a* Cart. arytaenoidea.

Der oberflächlichste Muskel, ***Thyreo-ary-epiglotticus***[1], geht vom Proc. muscularis Einer Cart. arytaenoidea, mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite in der hinteren Wand des Kehlkopfs sich kreuzend, über die Mitte der Höhe der anderen Cart. arytaenoidea hinweg zum Winkel der Cart. thyreoidea (1). Zarte Bündelchen des sehr variabeln Muskels können an der entgegengesetzten Cart. corniculata enden (2). In der Regel zweigen sich sowohl von dem hinteren (3), wie von dem vorderen Schenkel des Bogens (4) Bündel ab, welche zum Rande der Epiglottis aufsteigen oder in der Plica ary-epiglottica sich verlieren. CXIII, 2. 4. CXIII, 4.

Die zweite Schichte zerfällt durch eine Unterbrechung an den Seitenrändern der Cartt. arytaenoideae in eine paarige seitliche und eine unpaare hintere Abtheilung. Die letztere, ***Arytaenoideus***[2], verläuft mit transversalen Fasern zwischen den Kanten der Cartt. arytaenoideae. Die seitliche Abtheilung besteht aus zwei Muskeln: dem ***Thyreo-arytaenoid. ext.***, der vom Winkel der Cart. thyreoidea zur Kante der Cart. arytaenoidea in zwei Lagen, einer äusseren aufsteigenden (*Tae*[2]) und einer inneren sagittalen (*Tae*[1]) verläuft, und dem ***Crico-arytaenoid. lateralis***, der, an den unteren Rand des eben genannten Muskels unmittelbar sich anschliessend, vom oberen Rande der Cart. cricoidea entspringt. Zum Thyreo-arytaenoid. ext. CXIII, 2. 4. CXIV, 4. CXIII, 4.

---

[1]) *M. arytaenoid. obliquus.* [2]) *M. arytaenoideus transv.*

CXIV, 3. gesellt sich zuweilen noch eine vom oberen Rande der Cart. thyreoidea entspringende, absteigende Portion.

CXIV. 3. 4. Die dritte Schichte bildet ein Muskel, *Thyreo-arytaenoid. int.*, der an dem Proc. vocalis der Cart. arytaenoid. endet, von dreiseitig prismatischer CXIV, 5. Gestalt, die Grundlage der unteren Plica thyreo-arytaenoidea.

Alle Muskeln des Kehlkopfs werden vom N. laryngeus inf. innervirt, mit Ausnahme der Mm. cricothyreoidei, die ihre Aeste vom N. laryngeus sup. erhalten.

4. Schleimhaut und Drüsen.

Von der Querfalte, welche die Schleimhaut beim Uebergang von der Zungenwurzel in das Innere des Kehlkopfs bildet, der *Plica epiglottica*, meist schlechthin Epiglottis genannt, war schon bei der Beschreibung der Mundhöhle die Rede, ebenso bei der Beschreibung der Bänder des Kehl- CXI, 4. kopfs von dem *Frenulum epiglottidis*, welches die Basis der Epiglottis gegen die Zungenwurzel heranzieht. Dem gleichen Zweck dient der aus dem Pharynx zur Epiglottis absteigende, muskelhaltige *Arcus pharyngo-epiglotticus*, sowie eine niedrige, mit dem letzteren convergirende sagittale Falte (**) am Seitenrande der Zunge, die mit dem Frenulum eine seichte Grube (*) begrenzt. Zwischen der Plica ary-epiglottica und der inneren Oberfläche des Pharynx kleidet die Schleimhaut eine tiefe Grube, den *Sinus pyriformis*, aus. Betrachtet man von oben den ruhenden Kehlkopf, so sieht man die unteren Plicae thyreo-arytaen. (7) die dreieckige, nach hinten an Breite zunehmende Glottis (Stimmritze) begrenzen und den lateralen Theil der unteren Plicae thyreo-arytaen. von den oberen (9) verdeckt. Im Inneren des Kehlkopfs bedingt der Stiel der Epiglottis an der CXIV, 5. vorderen Wand einen Vorsprung, den Epiglottiswulst (1); an den Seitenwänden schlägt sich die Schleimhaut über die Ligg. thyreo-arytaenoidea hinweg und zwischen beiden in die Tiefe, einen Ventrikel (2) [1]) auskleidend, der sich unter der oberen Schleimhautfalte mehr oder minder weit aufwärts erstreckt. Die Plicae thyreo-arytaenoideae oder Stimmbänder haben einen verschiedenen Inhalt, das obere (4) enthält ausser dem elastischen Bande zahlreiche Schleimdrüsen und eine dünne Muskelschichte zunächst der lateralen Wand (Taschenbandmuskel Rüdinger, Monatsschr. für Ohrenheilkunde 1876, Nr. 9); das untere Stimmband (5) ist fast vollständig vom M. thyreo-aryt. int. ausgefüllt, von dessen Spannungsgraden die Tonhöhe abhängt. Beide Stimmbänder und ebenso der zwischen ihnen befindliche CXI, 5. Ventrikel reichen nur bis an die vordere Spitze der Cart. arytaenoidea und demgemäss theilt sich die Glottis in eine vordere, von den Stimmbändern, CXIV, 4. und eine hintere, von den Knorpeln begrenzte, eine membranöse und eine intercartilaginöse Abtheilung [2]).

CXIV, 1. Schleimdrüsen besitzt der Kehlkopf ausser den erwähnten in der Epiglottis, in der Plica aryepiglottica, im Ventrikel und im oberen Stimmband, zerstreut über die ganze innere Oberfläche, mit punktförmigen, dem freien

---

[1]) *Ventriculus Morgagni.* [2]) *Glottis vocalis* und *respiratoria.*

Auge sichtbaren Mündungen, besonders reichlich an der hinteren Oberfläche vor dem M. arytaenoideus (*A*). CXI, 5.

In der Schleimhaut der unteren Fläche der Epiglottis finden sich Geschmackskolben (s. Geschmacksorgan).

b. Trachea und deren Aeste (Bronchi).

Die Trachea geht vor dem fünften Halswirbel aus dem Kehlkopf hervor und theilt sich vor dem fünften Brustwirbel in ihre beiden Aeste, von denen, in Folge der asymmetrischen Lage des Herzens, der linke länger und enger ist, als der rechte (S. 151).

Das Skelett der Trachea und der Bronchi bilden die mehr erwähnten Knorpelringe, platte und nach der Fläche gekrümmte Bogen, denen, um vollständige Ringe zu sein, $^1/_5$ bis $^1/_3$ der Peripherie an der hinteren Wand fehlt. Sie haben eine äussere plane, eine innere gewölbte Fläche; gegen die hinteren Enden sind sie zugeschärft und auswärts umgebogen, so dass die glatten Quermuskelfasern, die an der hinteren Wand der Trachea die Lücke zwischen den Enden der Knorpelringe ausfüllen, an der inneren Fläche derselben, dicht vor den Enden, haften. Sehr häufig kommen, namentlich am Anfang und an der Theilungsstelle der Trachea, Unregelmässigkeiten der Knorpelringe in Folge von Spaltung, Verschmelzung u. s. f. vor; deshalb ist eine genaue Zählung derselben nicht ausführbar; man giebt 16 bis 20 an. CXV, 3. CXV, 4. CXV, 1. 2.

Die Schleimhaut setzt sich eben über die Faserringe und deren Zwischenräume fort. Dies ist dadurch ermöglicht, dass die Unebenheiten der Knorpelringe und die Lücken zwischen denselben durch dicht gedrängte acinöse Drüsen (2) ausgeglichen werden. Die punktförmigen Mündungen der Ausführungsgänge dieser Drüsen sieht man in den Zwischenräumen der anastomosirenden longitudinalen Züge elastischer Fasern. CXV, 8.

c. Lunge. Pulmo.

Gestalt und Volumen der Lunge werden bestimmt durch den disponibeln Raum der Brusthöhle, die durch das Herz und durch die vor und hinter demselben gelegenen, von Bindegewebe zusammengehaltenen und von der serösen Membran überzogenen Gebilde, wie durch eine mediane Scheidewand, vollkommen in zwei Abtheilungen geschieden wird. Da das Herz mit dem grösseren Theil seiner Masse in der linken Körperhälfte liegt, so sind die beiden Abtheilungen nicht ganz symmetrisch und übertrifft der Umfang des rechten Lungenflügels den des linken. Im Uebrigen zeigt jeder eine, nach der Wölbung des Zwerchfells vertiefte untere Fläche, *Basis*, eine der Verjüngung des Thorax nach oben entsprechende Spitze, *Apex*, eine äussere gewölbte Fläche, die man wieder in eine seitliche und Rückenfläche [1]) theilen kann, und eine mediale Fläche, die der Wölbung des Herzens entsprechend ausgehöhlt ist. Die mediale Fläche besitzt, dem hinte- CXXI. CXXII.

---

[1]) *Margo obtusus.*

ren Rande zunächst, eine mehr oder minder deutliche verticale Rinne, welche linkerseits von der Aorta, rechts von der V. azygos herrührt und sich beiderseits aufwärts in eine Rinne für die V. subclavia (*) fortsetzt. Vor derselben liegt ein birnförmiges, mit der Spitze abwärts gerichtetes Feld, welches von der Pleura unüberzogen bleibt, der *Hilus pulmonalis*, innerhalb dessen die Bronchialäste, Gefässe und Nerven in die Lunge eintreten, zu hinterst die Bronchien (*b*), davor die arteriellen Zweige (*a*) und noch weiter vorn die venösen (*V*).

CXXIII, 2.

Der untere und der vordere Rand der Lunge sind scharf, der vordere ist im Ganzen convex, an der linken Lunge in der Nähe der Basis mit einem tiefen Ausschnitt versehen, der die Vorderwand des Herzens sichtbar werden lässt. Mit der Füllung der Lunge mindert sich die Schärfe dieser Ränder.

CXVII. CXXV.

Jeder Lungenflügel wird durch Einschnitte in Lappen (*Lobi*) getheilt, die, vollkommen selbständig, nur in der Tiefe durch Bindegewebe und durch die über das Bindegewebe hinziehenden Falten der Pleura (*Ligg. interlobularia*) zusammengehalten werden. Der linke Lungenflügel zerfällt in der Regel in zwei, der rechte in drei Lappen (*A*); doch kommen manchfaltige Ausnahmen von dieser Regel vor (*B*, *C*, *D*).

CXXV.

Die Oberfläche der Lappen durchzieht ein System von Linien, die meist stumpfwinklig zusammenstossen und die Lunge in Felder von vier- bis sechsseitiger Gestalt und von etwa 10 mm Durchmesser abtheilen. Die Felder entsprechen Läppchen, *Lobuli*, wie sie auch auf Schnittflächen der Lunge sich zeigen; die Furchen zwischen denselben enthalten neben Bindegewebe und Blut- und Lymphgefässen Züge von körnigem Pigment, dem die Lunge ihre im Ganzen schiefergraue Färbung verdankt. Die Substanz der Läppchen ist im normalen Zustande schwammig, knisternd, ihre Oberfläche einem feinen Schaum ähnlich, woraus sich ergiebt, dass die in der Lunge enthaltene oder in dieselbe eingetriebene Luft sich in feine Bläschen, Alveolen, vertheilt. Die Alveolen sind die blinden Enden der Bronchialverzweigung.

CXVII. CXXI. CXXIV, 4.

Der Bronchus zerfällt zunächst für jeden Lungenflügel in so viel secundäre Aeste, als der Flügel Lappen besitzt; noch innerhalb des Hilus der Lunge spaltet sich jeder secundäre Ast durch fortgesetzte spitzwinklige Theilung in eine Anzahl tertiärer und diese Theilung setzt sich im Parenchym der Lunge gabelförmig weiter in der Weise fort, dass das Kaliber der Aeste zusammengenommen grösser, jedes einzelnen Astes aber kleiner ist, als das des Stammes, aus welchem sie hervorgehen. Die stärkeren Bronchialzweige enthalten noch unregelmässige Knorpelscheiben in ihren Wänden und gewinnen dadurch ein knotiges Ansehen. Die feineren, knorpelfreien Bronchien von etwa 1 bis 1,5 mm Durchmesser, deren jedes Läppchen in der Regel Einen erhält, sind glatt cylindrisch. Unter dem Flimmerepithel, welches mit der Verringerung des Kalibers immer niedriger wird, besitzen sie und ihre nächsten Zweige bis zu 0,3 bis 0,4 mm Durchmesser herab eine von longitudinalen elastischen Fasern durchzogene Basalmembran und an deren äusserer Seite eine ringförmige Muskelschichte. Zuletzt wandelt sich der ebene Contur dieser Röhren in einen tief eingeschnitten wellenförmigen um, indem sich dieselben ringsum mit dicht aneinander gedrängten Ausbuchtungen von etwa 0,2 mm Durchmesser besetzen, deren Eingang kreisförmig ist, deren Umfang gewöhnlich einer Halbkugel, selten einem grösse-

CXXIV, 1. CXXIV, 3.

ren Kugelsegment oder einem Blinddärmchen entspricht. An den isolirbaren Alveolargängen, wie man diese ausgebuchteten Gänge nennt, werden die Alveolen der Seitenwände parietale, die des blinden Grundes terminale genannt. Einzelne Alveolen und kürzere Alveolargänge hängen hier und da, den Läppchen acinöser Drüsen ähnlich, seitlich an den feinsten glatten Bronchialästen. CXXIV, 2.

Die Begrenzungshaut der Alveolen ist eine sehr zarte Basalmembran, welche an ihrer Aussenseite feine elastische Fasern und an ihrer inneren Oberfläche ein einfaches, sehr plattes, unregelmässig aus grossen und kleinen Zellen zusammengesetztes Pflasterepithel trägt.

Unter dem Epithel breitet sich in der Wand der Alveolen ein Capillargefässnetz aus, welches zu den feinsten und engsten des Körpers gehört. In dasselbe löst sich die *A. pulmonalis* auf, deren Verästelungen denen des Bronchus folgen, und aus ihm gehen die Zweige hervor, die sich zu den *Vv. pulmonales* vereinigen, indem sie theils mit den Arterien an der Seite der Bronchien verlaufen, theils sich zur Oberfläche der Lunge wenden und unter der Pleura weitmaschige Netze bilden, die sich erst am Hilus mit den tiefen Pulmonalvenen vereinigen.

Neben den Pulmonalgefässen, welche venöses Blut zu- und arterielles zurückführen, erhält die Lunge einen Ast, die *A. bronchialis*, aus der Aorta, der sie mit arteriellem Blute versorgt, im Bindegewebe, in den Wänden der Canäle sich verbreitet und namentlich auch den Capillarnetzen der Schleimhaut der Bronchien bis an die Alveolargänge Blut zuführt. Es versteht sich, dass an der Grenze der Bronchien gegen die Alveolargänge die Capillaren der Bronchialgefässe und der Pulmonalgefässe in einander übergehen. Demnach sind auch die Anfänge der Bronchial- und Pulmonalvenen nicht streng geschieden: die Pulmonalvenen beginnen theilweise mit bronchialen Wurzeln und es ist noch zweifelhaft, ob die aus dem Hilus austretenden *Vv. bronchiales* Zufuhr aus der Tiefe der Lungen und aus der Wand der feineren Bronchialäste erhalten.

3. Harnapparat, Organa uropoetica.

Zum Harnapparat gehören die paarigen Nieren, ***Renes***, die den Urin aus dem Blute abscheiden, die Ureteren (*U*), die ihn sammeln und abwärts leiten zu einem im Becken gelegenen, unpaarigen Behälter, Harnblase, ***Vesica urinaria***, endlich die Harnröhre, ***Uretra***, ein ebenfalls medianer Canal, der zur Ausleerung des Urins dient, aber wegen seiner Beziehung zum Genitalsystem erst in Verbindung mit diesem beschrieben werden soll. CXL, 1.

Das Epithel der ausführenden Harnwege ist ein geschichtetes, aber darin eigenthümliches, dass die Zellen der oberen Lagen theilweise gleich denen des Cylinderepithels mit dem längsten Durchmesser senkrecht zur Oberfläche stehen (Uebergangsepithel). In dem Maasse, wie die Blase gefüllt und deren Wände ausgespannt werden, werden die Zellen in die Breite gedehnt und das Epithel gewöhnlichem geschichteten Pflasterepithel ähnlicher.

a. Nieren.

Die Grundform der Niere ist eine eigenthümliche, der Bohnenform verwandte, abgeplattet, mit einem convexen, lateralwärts, und einem concaven, medianwärts gerichteten Rande und abgerundeter oberer und unterer Spitze. Hiervon giebt es mancherlei Abweichungen, schlankere oder mehr abgerundete Formen, scheibenförmige Nieren, die statt des medianen Einschnittes eine Spalte an der vorderen oder hinteren Fläche tragen u. s. f. (CXL, 2.)

Die Niere ruht, von Fett (*Panniculus adiposus*) umhüllt, an der hinteren Bauchwand, zur Seite des ersten bis dritten Bauchwirbels, die linke etwas höher, als die rechte. Sie hängt auf dem kürzesten Wege mit den Hauptgefässstämmen der Bauchhöhle, ***Aorta*** und ***V. Cava***, durch die ***A. renalis*** und ***V. renalis*** zusammen, die den Rand der Niere an derselben Stelle erreichen, an welcher der Ureter austritt, die Vene zumeist nach vorn, die Arterie in der Mitte, der Ureter nach hinten. (CXL, 1.)

Der in der Regel verticale Spalt, *Hilus renalis*, durch welchen die eben genannten Canäle in die Niere ein- resp. aus derselben austreten, ist die Mündung eines in sagittaler Richtung abgeplatteten Hohlraums, *Sinus renalis*, der die äussere Form der Niere wiederholt und sich auf- und abwärts über die spaltförmige Mündung hinaus erstreckt. Mit Rücksicht auf diesen Hohlraum, in welchem, von Fett umhüllt, die ersten Verästelungen der Blutgefässe und die Verzweigungen des Ureters liegen, lässt die Niere sich einer platten Tasche mit enger, medianwärts gerichteter Oeffnung und mit unverhältnissmässig dicker Wand vergleichen. (CXLI, 1. 3.) Die Wand wird vom Nierenparenchym gebildet; sie ist an ihrer äusseren Fläche von einer fibrösen Haut überzogen, welche sich leicht in zwei Schichten, die einen Lymphraum zu begrenzen scheinen, zerlegen lässt. (CXLI, 3.) Die äussere Schichte (1) verschmilzt am Hilus mit der Scheide der durch denselben eintretenden Blutgefässe; die innere Schichte (2) setzt sich auf die innere, den Sinus begrenzende Oberfläche des Nierenparenchyms fort. Sie haftet sehr fest an demselben; zunächst unter ihr liegt ein weitmaschiges Geflecht glatter Muskelfasern, das an der Basis der sogleich zu erwähnenden Papillen zu einem förmlichen Ringmuskel sich gestaltet.

Die dem Sinus renalis zugekehrte Oberfläche der Niere ist nämlich in der Nähe des Eingangs glatt, weiter nach innen aber zeigt sie, wenn man sie von den anhaftenden Zweigen der Gefässe und des Ausführungsgangs befreit hat, aus einer rauhen Fläche hervorragende glatte, einfach kegelförmige (1) oder aus verschmolzenen Kegeln zusammengesetzte Erhebungen (x), die sogenannten Nierenpapillen. (CXLII, 1.) Die rauhe Fläche ist mit zahlreichen Oeffnungen (5) versehen: es sind die Durchschnitte der in das Parenchym sich einsenkenden Gefässzweige. Die Papillen sind von häutigen Säumen (3) umgeben; dies sind die Insertionen der letzten Verzweigungen des Ausführungsgangs, der mit dem Eintritt in den Sinus sich zum Nierenbecken, ***Pelvis***, erweitert und nach der Erweiterung durch wiederholte Bifurcation in eine Anzahl kurzer cylindrischer Röhren, Nierenkelche, ***Calyces***, zerfällt, deren jeder eine einfache oder zusammengesetzte Papille (CXLI, 2. CXLII, 2.)

umfasst und mit der Basis derselben verwächst. Die Zahl der Papillen ist verschieden, je nach ihrer Complication; sie beträgt in der Regel 7 bis 8, die sich ziemlich gleichmässig auf die hintere und vordere Wand des Sinus vertheilen; die Zahl der Kelche entspricht der Zahl der Papillen. Die Glätte der Papillen beruht darauf, dass das Epithel des Kelchs sich von der inneren Fläche desselben auf die äussere Fläche der Papille hinüberschlägt. Von der äusseren Fläche der Papille setzt es sich, mit allerdings verändertem Charakter, in die Drüsencanälchen der Niere fort, die auf der Spitze der Papille als kreisförmige Gruppen feiner, meist nur durch die Lupe erkennbarer Poren münden. Den aus diesen Poren herabträufelnden Urin nehmen die Nierenkelche auf. CXLII, 1. 2.

An Durchschnitten der Niere parallel der Axe der Papillen erweisen sich die letzteren als Spitzen pyramidenförmiger Körper (2), deren convexe oder quer abgestutzte Basis im Parenchym vergraben ist. Die Summe der Pyramiden ist es, die man als Mark, die die Pyramiden gegen die Oberfläche deckende und von einander trennende Substanz ist es, die man als Rinde der Niere bezeichnet (1). Im Grunde besteht auch die Rinde aus Abtheilungen, welche kapselförmig die Basen der Pyramiden umgeben. Die Grenzen dieser Abtheilungen, die in der ausgebildeten Niere vollkommen verwischt sind, markiren sich noch an der Niere des Neugeborenen durch Furchen, die die Oberfläche durchziehen und in Lappen zerlegen. CXLII, 2.

Mark- und Rindensubstanz unterscheiden sich ohne Weiteres durch das streifige Ansehen der ersteren, durch die körnige Beschaffenheit und den grösseren Blutreichthum der letzteren. Eine genauere Betrachtung aber macht in jeder von beiden noch eine weitere Unterscheidung nöthig. Von der eigentlichen Marksubstanz (2′) ist, als Grenzschichte derselben, eine äussere Zone zu trennen, die sich durch eigenthümliche Anordnung der Gefässe auszeichnet. Büschel feiner, meistens bluterfüllter Gefässe, die von der Peripherie der Pyramide eine Strecke weit convergirend gegen die Spitze verlaufen, heben das strahlig streifige Ansehen des der Axe parallelen Durchschnitts der Pyramide (2″) und erscheinen auf Querschnitten als rundliche Flecken (3). Die Rindensubstanz zerlegen wir in die Pyramidenfortsätze (1′)[1]) und die eigentliche Rindensubstanz (1″)[2]); beide wiederholen im Kleinen das Verhältniss der Rinden- zur Marksubstanz, indem die continuirlich über und zwischen den Pyramidenfortsätzen ausgebreitete eigentliche Rindensubstanz so angesehen werden kann, als sei sie aus Rindenüberzügen der Pyramidenfortsätze zusammengeflossen.

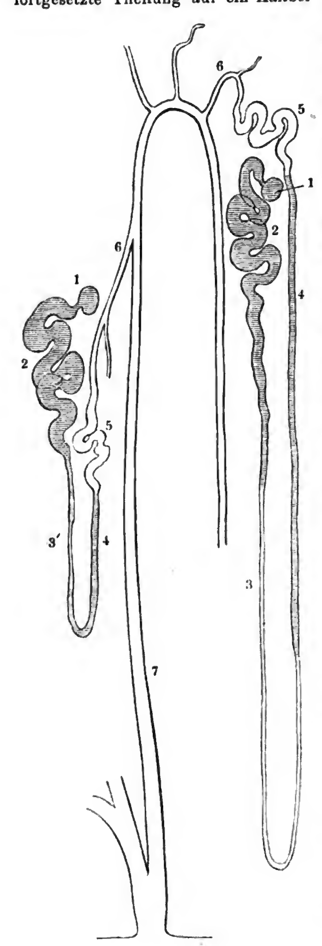
Mark und Rinde bestehen aus den Röhrchen, Harncanälchen, deren Mündungen auf der Nierenpapille bereits erwähnt wurden. Sie durchziehen das Organ in sehr verwickeltem Verlauf, mehrmals Structur und Kaliber wechselnd, im Allgemeinen aus einer Basalmembran und einem Epithel zusammengesetzt, wovon jedoch die der Mündung nächsten Röhrchen insofern eine Ausnahme machen, als ihnen die Basalmembran fehlt und ihr Epithel unmittelbar auf dem bindegewebigen Stroma ruht, welches die Lücken zwischen den wesentlichen Elementen der Drüse ausfüllt.

---

[1]) Markstrahlen. [2]) Labyrinth.

Folgt man dem Lauf der Canälchen von der Mündung aufwärts, so sieht man die Stämme, von 0,2 bis 0,3 mm Durchmesser, alsbald durch fortgesetzte Theilung auf ein Kaliber von 0,05 bis 0,06 mm herabsinken. Dies haben sie in einer Entfernung von etwa 5 mm von der Spitze der Papille erreicht. Der Verminderung des Kalibers entsprechend nimmt die Höhe des Cylinderepithels ab, womit die Canäle ausgekleidet sind. In Anbetracht der Aehnlichkeit dieses Epithels mit dem der Ausführungsgänge anderer Drüsen und des Gegensatzes, in welchem es zu dem Epithel der tieferen Harncanälchen steht, ist man berechtigt, die auf der Papille mündenden Stämme und deren nächste Verzweigungen dem System der Ausführungsgänge zuzuzählen. Sie haben deshalb den Namen Sammelröhren (7) erhalten. Die Zweige der Sammelröhren, die aus der erwähnten ersten raschen Verästelung hervorgegangen sind, setzen sich geraden Weges ohne weitere Verjüngung, in allmälig etwas weiteren Abständen von einander, durch die Marksubstanz in die Pyramidenfortsätze der Rinde fort. In diesen kehren sie unter der Oberfläche der Niere in steilen Bogen um. Aus der Convexität des Bogens und aus den Schenkeln desselben gehen feinere Canälchen hervor, auf- und absteigend, gerade oder leicht geschlängelt, vielfach gabelförmig getheilt. Es sind die sogenannten Verbindungscanälchen (6), die anfänglich noch in der Umgebung der Sammelröhren in den Pyramidenfortsätzen verlaufen, dann aber in verschiedenen Höhen in die eigentliche Rindensubstanz eintreten. Ob die Verbindungscanälchen unter einander anastomosiren, ist noch unentschieden; ebenso, ob die Schenkel des Sammelrohrs, die in den erwähnten Bogen einander begegnen, beide aus der

CXLIII, 1.



Marksubstanz stammen oder ob der Eine, den man dann den absteigenden nennen müsste, sich zuletzt in Verbindungscanälchen auflöst.

Von den Verbindungscanälchen sagte ich, dass sie in verschiedenen Höhen in die eigentliche Rindensubstanz eintreten. In dieser erweitern sie sich wieder und nehmen zugleich den steil geschlängelten Verlauf an, der, im Gegensatz zu den Canälchen des Marks und der Pyramidenfortsätze, allen Canälchen der eigentlichen Rindensubstanz zukommt. Vor den anderen gewundenen Canälchen, zwischen denen sie ordnungslos eingebettet sind, zeichnen sie sich durch ihr helles Cylinderepithel und ihr verhältnissmässig ansehnliches Lumen aus. Darum gehören sowohl diese Abtheilungen (5), die man Schaltstücke nennt, wie die Verbindungscanälchen, die deren Zusammenhang mit den Sammelröhren vermitteln, noch zu dem System der Ausführungsgänge. Aus den Schaltstücken aber gehen nun die secernirenden Drüsencanälchen hervor, wenn man als anatomischen Charakter der letzteren ein Epithel betrachten darf, dessen Zellen minder deutlich geschieden sind, ein nur geringes Lumen übrig lassen und den Canälchen, die sie erfüllen, ein dunkles, feinkörniges Ansehen geben, Folge eines Zerfalls des der Basalmembran zugewandten Theils der Zellen in feine Härchen.

Das dunkle Canälchen (4), welches aus dem Ende des Schaltstücks hervorgeht, wendet sich abwärts gegen das Mark, um innerhalb desselben, früher oder später, in Form einer engen Schlinge umzubiegen und zur Rinde zurückzukehren. Einzelne dieser Schlingen reichen, in den Zwischenräumen der Sammelröhren, bis in die Papille hinab. Aber auch in diesem Theil seines Verlaufs, wo das Canälchen den Namen des schleifenförmigen[1]) führt, macht es wieder eine Wandlung des Kalibers und des Epithels durch. Jedes schleifenförmige Canälchen ist in seinem Verlauf durch eine kürzere oder längere Einschnürung, Isthmus, unterbrochen, deren Epithel ähnlich dem Epithel der Gefässe aus platten rhombischen Zellen zusammengesetzt und demnach zwar hell, aber doch von dem Epithel der Sammelröhren verschieden ist. An den schleifenförmigen Canälchen, deren Schlinge in der unteren Hälfte der Pyramide liegt, nimmt der Isthmus (3, S. 162) die Schlinge und einen grossen Theil beider Schenkel ein, er hat einen Durchmesser von 0,02 mm, indess der Durchmesser des dunkeln Theils des schleifenförmigen Canälchens nur wenig hinter dem der feineren Sammelröhren zurückbleibt. Schleifenförmige Canälchen, die hoch oben umbiegen, haben einen kürzeren Isthmus in dem rückläufigen Schenkel (3') und es giebt Fälle, wo der Isthmus auf eine ringförmige Strictur beschränkt ist.

CXLIII, 2.

Hat der rückläufige Schenkel die Rinde erreicht, so erweitert er sich noch einmal zum Rindencanälchen (2), welches, von dem erwähnten specifischen dunkeln Epithel ausgekleidet, in mehr oder minder zahlreichen Windungen die eigentliche Rindensubstanz durchzieht, bis es mit einer blasenförmigen Erweiterung von etwa 0,2 mm Durchmesser (1) endet, die einen Knäuel von Blutgefässen, *Glomerulus*, umfasst und daher Kapsel des Glomerulus genannt wird.

---

[1]) Henle'sches Canälchen.

Bei der Benennung der einzelnen Theile der Harncanälchen ging man nicht von dem offenen, sondern von dem blinden Ende derselben aus, dem Wege nach, den das Secret nimmt. Darum heisst der Schenkel des schleifenförmigen Canälchens, der sich von den Rindencanälchen aus fortsetzt und den Isthmus enthält, der absteigende, der in das Schaltstück übergehende der aufsteigende. Aus den Schaltstücken entspringen die Verbindungscanälchen und enden in den Sammelröhren.

Die Aeste der A. und V. renalis, die zwischen den Anheftungen der Nierenkelche an den Wänden des Sinus renalis ein- und austreten (5), säumen zunächst in der Form von Arcaden die Grenzen der Pyramiden gegen die Rindensubstanz. Die Arterien senden sodann vom convexen Rande dieser Arcaden (1) durch die Rindensubstanzscheiden der Pyramidenfortsätze (3) gerade aufsteigende Aeste zur Peripherie der Niere; diese geben auf ihrem Wege in gewissen Abständen und nach allen Seiten Aestchen von 0,03 bis 0,04 mm Durchmesser unter nahezu rechtem Winkel ab, welche sich dem Rande des Pyramidenfortsatzes (4) nähern und in der Nähe desselben in die Glomeruli (2) übergehen.

CXLII, 2.

CXLIII, 3.

Die Glomeruli[1]) liegen in den oben erwähnten blasenförmig angeschwollenen Enden der Harncanälchen. Nachdem der kleine Arterienzweig, *Vas afferens*, dies angeschwollene Ende, gegenüber der Fortsetzung desselben in das cylindrische Canälchen, durchbohrt hat, zerfällt er doldenförmig in eine Anzahl von Aesten, die sich wiederholt theilen, nach kurzem geschlängeltem Verlauf schleifenförmig umbeugen und wieder zu einem Stämmchen, *Vas efferens*, sammeln, welches neben dem zuführenden Gefäss die Kapsel des Glomerulus wieder verlässt. Erst das Vas efferens löst sich in das Capillarnetz auf, welches die Rindencanälchen umgiebt und erst aus diesem Capillarnetz nehmen die Venen der Niere ihren Ursprung. Ob es Gefässe giebt, welche der Marksubstanz Blut zuführen, ohne die Glomeruli passirt zu haben *(Arteriolae rectae)*, ist streitig. Was hauptsächlich dagegen spricht, ist, dass unvollkommene Injectionen der Niere auf die Rinde beschränkt bleiben. Die Anfänge der Venen bilden unter der Hülle der Niere sternförmige Figuren, aus deren Mittelpunkt die Stämmchen in die Tiefe gehen; hierzu kommen aus der Rindensubstanz den arteriellen Aesten parallele Venen, welche ebenfalls in der Rindensubstanzscheide der Pyramidenfortsätze verlaufen und zum Theil büschelweise in die Marksubstanz übergehen. Zuletzt senken sich auch die Venen der Marksubstanz in die bogenförmigen Venenstämme an der Grenze der Rinden- und Marksubstanz ein.

b. Ureter.

Ein musculöser Gang mit äusserer Ring-, innerer stärkerer Längsfaserschichte, der sich gleichmässig cylindrisch vom Rande der Niere bis zur tiefsten Stelle der Harnblase erstreckt. Beim Eintritt in den Sinus renalis erweitert er sich plötzlich oder allmälig; aus der Erweiterung *(Pelvis)* gehen zwei Aeste hervor, ein oberer und ein unterer, deren jeder nach

CXLI, 2.

[1]) Malpighi'sche Körperchen.

kurzem Verlauf entweder unmittelbar oder durch wiederholte gablige Theilung in mehrere, feinere Aeste, die Nierenkelche, *Calyces renales*, zerfällt. Den Verschluss und gewissermaassen die obere Wand des Nierenkelchs bildet die Nierenpapille. Die Wand des Nierenbeckens und des oberen Endes des Ureters enthält kleine traubenförmige Drüschen.

c. Harnblase.

Form und Dimensionen der Blase, sowie die Mächtigkeit ihrer Wandung hängen im Leben von dem Grade ihrer Füllung ab. Die leere und völlig contrahirte Blase ist fast kugelrund, 3 cm im Durchmesser. In dem Maasse, wie sie von Urin ausgedehnt wird, verdünnt sich ihre Muskelhaut und glättet sich die Schleimhaut, die bei contrahirter Muskelhaut in Falten gelegt ist. Die todte Harnblase nimmt möglichst aufgeblasen eine eiförmige Gestalt an mit dem längsten Durchmesser parallel der Axe des Beckens. Im Anfange der Füllung scheint der der Conjugata des Beckens parallele Durchmesser zu überwiegen. Die Mündung der Uretra (7) befindet sich nahe der vorderen Spitze in der unteren Wand, die Ureteren (6) öffnen sich ebenfalls in der unteren Wand auf einem gegen das Lumen der Blase vorspringenden Querwulst. In der geöffneten Blase ist dieser Querwulst (*) abwärts, gegen die Uretramündung leicht convex; von der Mitte desselben erstreckt sich ein medianer Wulst (**) gegen die Uretramündung und in die Uretra; Quer- und Längswulst bilden in Verbindung mit einander eine dreihörnige Figur oder ein Dreieck mit concaven Seiten, *Trigonum vesicae* [1]). Die Mündung des Ureters (*U'*), die die seitliche Spitze des Trigonum bezeichnet, durchbohrt die Wand der Blase in schräger Richtung und wird demnach durch den Druck, der von dem Inhalte der Blase auf die Wand derselben geübt wird, geschlossen erhalten.

CXLVI.

CXLV, 3.

Als Regionen der Blase unterscheidet man den Scheitel, *Vertex*, den Boden oder Grund, *Fundus*, und den Körper. Vom Scheitel überzieht das Peritoneum einen um so grösseren Theil, je mehr die Blase durch Füllung aus dem Becken aufsteigt. Indem das Peritoneum vom Scheitel der Blase auf die vordere Bauchwand übergeht, bildet es die *Plicae vesicae media* und *laterales*, als Ueberzüge der gleichnamigen Ligamente, die die Blase an den Nabel befestigen.

Das *Lig. vesicae medium* geht unter der Spitze der Blase von der vorderen Wand derselben ab; es ist der Rest des Urachus, eines Canals, der bei den übrigen Wirbelthieren während des embryonalen Lebens die Höhle der Blase durch den Nabel hindurch mit dem Sacke der Allantois verbindet, beim Menschen aber seine Bedeutung schon in den ersten Wochen der Entwickelung verliert. Die *Ligg. vesicae lateralia* sind die obliterirten Nabelarterien; sie stehen nur mittelbar mit der Blase in Zusammenhang durch die Zweige, welche die A. umbilicalis im Vorübergehen an die Blase abgiebt und welche wegsam bleiben, wenn nach der Geburt das vordere Stück der Arterie sich in einen bindegewebigen Strang verwandelt.

CXLV, 1.

---

1) *Trigonum Lieutaudii.*

Die Schleimhaut der Blase besteht aus zwei Schichten, dem Epithel und der bindegewebigen Propria; sie ist glatt oder mit stumpfen Papillen besetzt. In dem der Uretra nächsten Theil finden sich zuweilen kleine Drüsen vom Charakter der prostatischen.

CL, 1. Die Muskelhaut ist im grössten Theil der Blase aus zwei Lagen glatter Fasern von ziemlich gleicher Mächtigkeit zusammengesetzt, einer inneren (1) wesentlich ring- und zunächst der Schleimhaut netzförmigen und einer äusseren (2) longitudinalen. Die Gegend des Trigonum nimmt eine aus feinen Bündeln dicht gewebte Querfaserschichte ein, in die die Längsfasern des Ureters (3) sich fortsetzen. Diese Schichte verdickt sich abwärts zu dem die Mündung der Uretra umgebenden *Sphincter vesicae int.*, der einen Theil der Prostata bildet und mit dieser beschrieben werden wird. Ihre innere Oberfläche bedeckt eine dünne Lage longitudinaler Muskelfasern (5).

CXLV, 2. Von der äusseren Muskelschichte der Blase treten die meisten in der Gegend der Uretramündung nach innen zwischen die Bündel des eben genannten Sphincters, einzelne inseriren sich an der Beckenfascie (*, **); ein breiteres Bündel, *M. pubovesicalis*, befestigt sich jederseits an den medialen Rand des *Arcus tendineus*, eines die Beckenfascie verstärkenden Sehnenstreifens, der jederseits neben der Schambeinsynchondrose vom Becken entspringt.

4. Geschlechtsapparat.

Zum Verständniss der Analogien des Genitalsystems beider Geschlechter und gewisser Organe, die für den erwachsenen Zustand beider Geschlechter physiologisch bedeutungslos sind, ist es erforderlich, die Entwickelungsgeschichte der Genitalien ins Auge zu fassen und auf ein Stadium derselben zurückzugreifen, wo das Geschlecht des Embryo, wenn nicht noch unentschieden, doch jedenfalls ununterscheidbar ist.

Erste Grundlage der Harn- und Geschlechtswerkzeuge ist der Canal, der auch die Bildung des Respirationsorgans des Embryo, der Placenta, vermittelt, aus der vorderen Wand des unteren Endes des Darmcanals hervorgeht, gegen den Nabel und über denselben hinauswächst und die paarigen Nabelarterien mit sich führt, deren Zweige auf dem Chorion und in den Chorionzotten, endlich in dem fötalen Theil der Placenta sich verbreiten. Bei den Säugethieren dehnt sich jener Canal ausserhalb des Nabels zu einer Blase, der Allantois, aus, die den Raum zwischen Amnios und Chorion erfüllt; beim menschlichen Embryo reicht die entsprechende Blase nicht über den Anfang des Nabelstrangs hinaus; sie schwindet bald wieder und nur eine äussere bindegewebige Umhüllung derselben dringt nebst den Blutgefässen bis an das Chorion vor.

Im zweiten Monate des Fötuslebens scheidet sich der Stiel der Allantois, der vom Rectum zum Nabel sich erstreckende Gang, in drei Theile: eine mittlere, spindelförmige Erweiterung desselben wird zur Harnblase (Fig. I *C* S. 168); der Theil, der die untere Spitze der Harnblase mit dem Rectum verbindet, mag vorläufig Uretra genannt werden; der Theil des Gangs, der sich

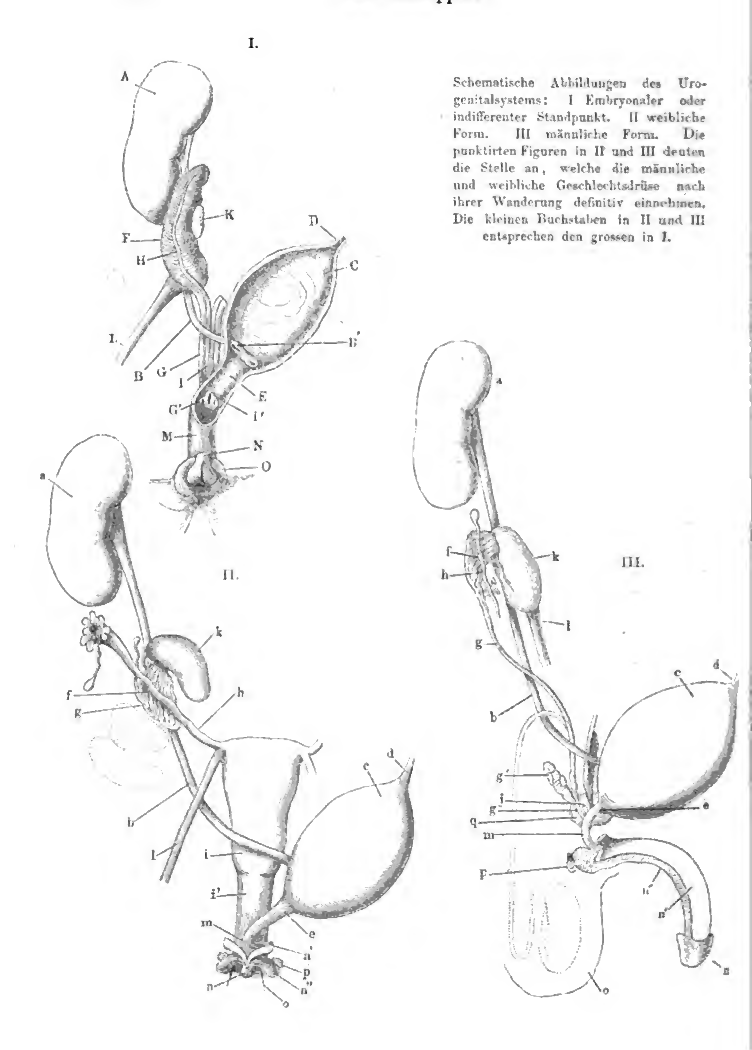
von der oberen Spitze der Blase zum Nabel zieht, wird zum Urachus und später, wenn er ganz oder theilweise obliterirt ist, zum Lig. vesicae medium (*D*).

In den Stiel der Allantois und dann in das Umwandlungsproduct desselben, die Uretra, münden von der vierten und fünften Woche des embryonalen Lebens an zwei Drüsen, welche langgestreckt zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegen (*F*). Sie sind von röhrigem Bau, aus Blinddärmchen zusammengesetzt, welche horizontal und wellenförmig verlaufen und unter rechtem Winkel successiv in den Ausführungsgang (*G*) einmünden, der an der Spitze der Drüse entsteht und an deren Vorderfläche, nahe dem lateralen Rande, herabläuft. Wahrscheinlich besteht diese Drüse, der Wolff'sche Körper[1]), von Anfang an aus zwei differenten Anlagen, dem Urnierentheil und Sexualtheil. In dem Parenchym des Urnierentheils sind Blutgefässknäuel eingestreut, die den Glomeruli der Niere gleichen. Dies, sowie der Zusammenhang der Drüsen mit dem Ausführungsgang der Harnblase und der Harnsäuregehalt ihres Secrets lassen es nicht zweifelhaft, dass sie die harnabsondernden Organe oder Nieren des Embryo sind. Sie stehen aber dieser Function nur provisorisch vor, so lange bis dieselbe von den definitiven Nieren (*A*) übernommen wird, die sich hinter und über den provisorischen entwickeln und mittelst der Ureteren (*B*, *B*) oberhalb der Ausführungsgänge der provisorischen Nieren in die Harnblase öffnen. Alsdann atrophirt der Urnierentheil gleichmässig bei beiden Geschlechtern und es erhalten sich nur unscheinbare Residuen desselben, verödete, in sich abgeschlossene Canälchen, die *Paradidymis* beim Manne, das *Paroophoron* beim Weibe. Der Sexualtheil dagegen, der die Spitze des Wolff'schen Körpers einnimmt, macht eine je nach dem Geschlecht verschiedene Entwickelung durch: bei dem männlichen Individuum bleibt er wegsam und wird zu einem integrirenden Gliede seines Geschlechtsapparates; bei dem weiblichen Geschlecht ist er zwecklos, wenn er auch im Wachsthum mit den wesentlichen Organen ziemlich gleichen Schritt hält.

Dem Ausführungsgang gegenüber, am medialen Rande des Wolff'schen Körpers entsteht die Geschlechtsdrüse (*K*), Testikel oder Ovarium, und zugleich auf der vorderen Fläche der Primordialniere eine feine, weisse Leiste (*H*), welche später hohl wird, der Müller'sche Faden oder Gang. Dieser Gang bildet sich aus einer Zellenlage, welche den Wolff'schen Körper und späterhin die Anlage der Geschlechtsdrüse an ihrer, der Bauchhöhle zugewandten Oberfläche bekleidet und somit als peritoneales Epithel bezeichnet zu werden verdient, wenn auch einzelne Regionen derselben in eigenthümlicher Weise in den Entwickelungsgang der Genitalien eingreifen sollten.

Der Müller'sche Gang entsteht unabhängig von den Drüsencanälchen des Wolff'schen Körpers und so behält er auch sein selbständiges Lumen, wenn er unterhalb desselben an dessen Ausführungsgang, und zwar an die mediale Seite desselben sich anlegt. Die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper münden, im Herabsteigen von beiden Seiten sich einander nähernd, jeder für sich in die Uretra (*G'*); die Müller'schen Gänge dagegen ver-

[1]) Oken'sche Körper. Primordialniere.



Schematische Abbildungen des Urogenitalsystems: I Embryonaler oder indifferenter Standpunkt. II weibliche Form. III männliche Form. Die punktirten Figuren in II und III deuten die Stelle an, welche die männliche und weibliche Geschlechtsdrüse nach ihrer Wanderung definitiv einnehmen. Die kleinen Buchstaben in II und III entsprechen den grossen in I.

schmelzen, nachdem sie einander in der Medianlinie erreicht haben, zu einem unpaaren, medianen Canal (*I*), der mit einer unpaaren Mündung (*I'*) zwischen den Mündungen der Wolff'schen Gänge endet. So nimmt also das untere, zugespitzte Ende der Blase oder der Anfang der Uretra drei Gänge auf, die äusserlich in Einen Strang, Genitalstrang, vereinigt sind. Durch die Anfügung des Genitalstrangs aber zerlegt sich der Gang, den wir bisher Uretra nannten, in zwei Abtheilungen, eine obere, die eigentliche Uretra (*E*), und eine untere, den *Sinus urogenitalis* (*M*), so genannt, weil der Canal unterhalb der Einmündung des Genitalstrangs den Harn- und Geschlechtswerkzeugen gemeinsam angehört.

Von dem Gebilde, das nach den verschiedenen Phasen seiner Entwickelung erst als Stiel der Allantois, dann als Uretra, dann als Sinus urogenitalis bezeichnet wurde, ist angegeben, dass es mit seinem unteren Ende in das Ende des Darms übergeht. So lange dieser Zustand sich erhält, hat die Afteröffnung die Bedeutung einer Cloake, indem sie ebensowohl in das Rectum, als in die Harn- und Geschlechtsorgane führt. Auf eine noch nicht genügend aufgeklärte Weise stellt sich etwa in der zehnten Woche eine frontale Scheidewand, ein *Perineum*, her, welches die Aftermündung von der Mündung des Sinus urogenitalis trennt. Die letztere, *Fissura urogenitalis*, ist eine Längsspalte, wie im erwachsenen weiblichen Körper von zwei Hautfalten oder Lippen (*O*) umfasst, zwischen deren vorderer Commissur ein conischer, an seiner unteren Fläche der Länge nach rinnenförmig gefurchter Körper (*N*) hervorragt. Die Ränder der Rinne verlieren sich nach hinten jederseits in die innere Fläche der Hautfalten, die die Genitalspalte begrenzen. Die Falten werden Genitalfalten genannt; dem kegelförmigen Körper kann man den neutralen Namen Geschlechtsglied, *Membrum genitale*, ertheilen. Es ist an der oberen Fläche seiner Basis von einer queren Hautfalte, dem *Praeputium*, bedeckt und besteht aus den in der Mittellinie vereinigten Spitzen von zwei Paar Körpern, deren eigenthümliches, schwammiges, durch Füllung der Räume mit Blut schwellbares Gewebe mit dem Namen des cavernösen bezeichnet wird. Von diesen cavernösen Körpern haftet der eine (Fig. II, III, *n'*) am unteren Aste des Schambeins zunächst der Synchondrose, der andere (*n''*) umgiebt den vorderen Theil der Ausmündung des Sinus urogenitalis, und liegt mit seiner hinteren Spitze frei und kolbig angeschwollen in der Wand desselben. Der erste, *Corpus cavernosum membri genitalis*, zeichnet sich durch eine mächtige und derbe, faserige Umhüllung aus, während der letztere, das *Corpus cavernosum uretrae*, nur von einer zarten Membran eingeschlossen und daher weich ist. Die vorderen Spitzen sowohl der beiden Corpora cavernosa membri genitalis, als der Corpp. cavernosa uretrae fügen sich in der Mittellinie aneinander, doch bleiben die Corpp. cavernosa membri genitalis durch eine fibröse Scheidewand getrennt.

Dicht an das hintere kolbige Ende des Corp. cavern. uretrae schliesst sich eine traubige Drüse an, die mit ihrem Ausführungsgang die Seitenwand des Sinus urogenitalis durchbohrt und deshalb Urogenitaldrüse genannt werden dürfte (*Glandula Cowperi*).

Schliesslich ist noch ein ligamentöser, solider Strang zu erwähnen, welcher, in einer Bauchfellfalte eingeschlossen, von der unteren Spitze der

Primordialniere zur vorderen Leibeswand und zwar zur Gegend des Leistenrings verläuft (Fig. I, *L*). Es ist das Leistenband der Primordialniere. An der Stelle, wo es auf die Bauchwand trifft, dringt (nach der achten Woche) durch die letztere eine blindsackförmige Ausstülpung des Peritoneum, *Proc. vaginalis peritonei*, nach aussen und bis in die Genitalfalte vor. Die Genitalfalte wird auf diese Weise hohl, vom Peritoneum ausgekleidet; die Auskleidung derselben steht mit dem Peritonealsack der Unterleibshöhle in offener Verbindung. An der hinteren Fläche des Proc. vaginalis setzt sich das Leistenband der Primordialniere in die Genitalfalte fort.

Bei der nun folgenden Differenzirung der Geschlechter ist das Augenfälligste die Verschiedenheit des Kalibers der Gänge, die aus dem Genitalstrang sich entwickeln: damit hängt es zusammen, dass der Sinus urogenitalis beim Weib (Fig. II, *m*) in der Fortsetzung der Genitalien liegt und die Uretra an seiner vorderen Wand aufnimmt, während er beim Manne (Fig. III, *m*) als Verlängerung der Uretra erscheint und an seiner hinteren Wand von den Mündungen des Geschlechtsapparates durchbrochen wird. Und hierauf wieder beruht es, dass die populäre, unbefangene Betrachtung den Sinus urogenitalis des Weibes als ein Vestibulum vaginae, den Sinus urogenitalis des Mannes schlechthin als einen Theil der Uretra auffasst.

Testikel und Ovarien (Fig. II, III, *k*) behalten eine ähnliche Gestalt, wenn sie auch schon von der neunten Woche an durch Besonderheiten der Structur zu unterscheiden sind und im reifen Zustande ganz verschiedenen Drüsenformen angehören, der Testikel mit seinen Samencanälchen den tubulösen Drüsen, indess das Ovarium mit seinen Follikeln, in denen die Eier enthalten sind, eine Drüse eigenthümlicher Art darstellt.

Der Entscheidung, die die Drüse giebt, folgen, wenigstens zeitlich, die übrigen, mehr accessorischen Theile des Geschlechtsapparates.

Beim Manne (III) tritt der Sexualtheil des Wolff'schen Körpers mit den Samencanälchen in wegsame Verbindung und bildet mit seinem Ausführungsgang die *Epididymis* (*f*) und deren Fortsetzung, das *Vas deferens* (*g*). Einzelne Canälchen des Wolff'schen Körpers, die den Testikel nicht erreichen und in der Epididymis verborgen sind, werden als *Vasa aberrantia* aufgeführt. Dem männlichen Geschlechtsapparate eigen sind ein paar gelappte Blasen (*g'*), deren jederseits eine aus dem unteren Ende des Vas deferens hervorgeht; man nennt sie *Vesiculae seminales*, Samenblasen, und den Canal, der zugleich Fortsetzung des Vas deferens und der Vesicula seminalis ist, *Ductus ejaculatorius* (*g''*). Ferner vermisst man an den weiblichen Genitalien ein eigentliches Analogon der *Prostata* (*q*), eines aus glatten und gestreiften Muskelfasern und traubigen Drüsen zusammengesetzten, von einer festen, fibrösen Hülle begrenzten Körpers, der die Canäle des Harn- und Geschlechtsapparates an der Stelle umgiebt, wo sie sich zum Sinus urogenitalis verbinden; doch sind bei dem Weibe die entsprechenden Muskeln und, wie es scheint, auch entsprechende Drüsen längs der Uretra vertheilt. Die Müller'schen Gänge haben bei dem männlichen Embryo nur eine ephemere Existenz; sie gehen zum grössten Theil wieder unter; was davon fürs Leben sich erhält, ist das obere Ende eines jeden Ganges, welches aus der Rinne zwischen der oberen Spitze des eigentlichen Testikels und der Epididymis in Form eines Läppchens hervorragt (*h*), und

das untere aus der Vereinigung beider Müller'schen Gänge entstandene, unpaare Ende (*i*), der *Sinus prostaticus*, eine blinde Ausbuchtung des Sinus urogenitalis, die sich zwischen den Mündungen der Ductus ejaculatorii mehr oder minder weit in die Prostata erstreckt.

Was die äusseren Theile betrifft, so treten die beiden Genitalfalten, sowie die Ränder der Rinne des weit über jene Falten hinaus verlängerten Geschlechtsgliedes in der Medianebene zusammen. Die vereinigten Falten bilden das *Scrotum* (*o*), das Geschlechtsglied mit unterwärts geschlossener Rinne wird zum *Penis*. Den Penis durchzieht also der Sinus urogenitalis der ganzen Länge nach; der Canal erhält, nach aussen von der Schleimhaut, eine Umhüllung durch die zu einem unpaaren Hohlcylinder verschmolzenen beiden Corpp. cavernosa uretrae (*n''*) und öffnet sich an der Spitze des Penis in der Mitte eines Wulstes, der *Glans penis*, mit welchem die vereinten Corpp. cavernosa uretrae sich über die vorderen Enden der Corpp. cavernosa penis (*n'*) ausbreiten. Die Urogenitaldrüsen, Cowper'sche Drüsen (*p*), liegen neben einander hinter dem *Bulbus*, einer Anschwellung, welche den verwachsenen kolbigen hinteren Enden der Corpp. cavernosa uretrae entspricht. Als letzter Schritt zur Herstellung der definitiven Form der männlichen Genitalien erfolgt gegen das Ende des Fötuslebens die Ortsveränderung der Testikel. In der hinteren Wand des Proc. vaginalis peritonei herabgleitend, kommen sie schliesslich auf den Grund des Scrotum zu liegen, worauf der Proc. vaginalis vom inneren Leistenring an bis in die Nähe des Testikels obliterirt. Der letztere erhält so seine eigene, vom Peritoneum gesonderte seröse Hülle, *Tunica vaginalis testis propria*. Den Weg, den er durchläuft, bezeichnet das Leistenband der Primordialniere (*l*), welches deswegen beim männlichen Embryo den Namen *Gubernaculum testis* führt und in dem Maasse, als der Testikel vorrückt, sich verkürzt und endlich schwindet.

Für die weiblichen Genitalien (II) ist der Wolff'sche Körper mit seinem Ausführungsgang bedeutungslos, und dagegen der Müller'sche Gang Grundlage wesentlicher Gebilde. Die Ausführungsgänge des Wolff'schen Körpers (*g*) werden von der Drüse abwärts frühzeitig atrophisch und nur bei einigen Säugethieren erhalten sie sich neben dem Uterus (als Gartner'sche Canäle). Die Canälchen des Sexualtheils des Wolff'schen Körpers wachsen und convergiren in ähnlicher Weise gegen das Ovarium, wie beim männlichen Embryo gegen den Testikel und stellen ein der Epididymis zuweilen auffallend ähnliches Organ, das *Epoophoron*, dar (*f*). Doch gehen sie keine Verbindung mit den Hohlräumen des Ovarium ein, in welchen die Keime entstehen, und zeigen auch sonst nach keiner Seite einen Ausweg für die geringe Menge der in ihnen stagnirenden Flüssigkeit.

Die Müller'schen Gänge werden, soweit sie sich getrennt und paarig erhalten, Oviducte (*h*), am oberen Ende offen und mit einem gefranzten Rande versehen, von welchem die gestielte Hydatide herabhängt, die dem erwähnten Läppchen an der Grenze von Testikel und Epididymis beim Mann entspricht. Der aus der Verschmelzung der unteren Enden der Müller'schen Gänge entstandene einfache Canal scheidet sich in einen oberen musculösen und einen unteren, mehr membranösen Theil, *Uterus*, Gebärmutter (*i*) und *Vagina*, Scheide (*i'*). An den oberen Seitenrand des Uterus rückt das

Leistenband der Primordialniere und bleibt als musculöses *Lig. uteri teres* (*l*) zeitlebens bestehen, während der Proc. vaginalis sich meistens früh und vollständig schliesst. Einen Ortswechsel erfahren auch die Ovarien, jedoch nur in so weit, dass sie aus der Bauch- in die Beckenhöhle und unter den Oviduct herabsteigen, der in transversaler Richtung vom Seitenrande des Uterus zum Beckenrande verläuft. Die Grenze der Vagina und des Sinus urogenitalis bezeichnet ein Schleimhautsaum, *Hymen*; unterhalb des Hymen münden in den Sinus urogenitalis (*m*) vorn die Uretra (*c*) und zu beiden Seiten die Ausführungsgänge der Urogenitaldrüsen (*p*). Das Geschlechtsglied des Weibes, die *Clitoris*, an deren Bildung allein die Corpp. cavernosa clitoridis (*n'*) sich betheiligen, bleibt klein, wird sogar mit dem Fortschritt der Entwickelung relativ kleiner und zieht sich unter die vordere Commissur der Genitalfalten zurück, die den Namen *Labia pudendi*, Schamlippen, erhalten. Die Ränder der offenen Rinne des Geschlechtsgliedes ragen als Nymphen (*Labia pudendi minora*) von der inneren Fläche der Schamlippen herab. In gleicher Höhe liegen an der Aussenseite der Wand des Sinus urogenitalis (*Vestibulum vaginae*) die vor der Uretra vereinigten Corpp. cavernosa uretrae (*n''*).

A. Männlicher Geschlechtsapparat.

a. Testikel, Hoden.

Der Testikel, im gewöhnlichen Sinne des Worts, besteht aus zwei Theilen, dem eigentlichen Testikel, Hodendrüse, und dem Nebenhoden, Epididymis. Die Hodendrüse ist ein in transversaler Richtung abgeplattetes Ellipsoid, dessen längste Axe schräg, mit dem oberen Ende vorwärts geneigt steht (12). Die Epididymis (15) bedeckt als ein dreiseitig prismatischer Körper den hinteren Rand der Hodendrüse in seiner ganzen Länge; mit dem oberen, kugelförmig abgerundeten Ende (Kopf) überragt sie die Spitze der Hodendrüse; am unteren, ebenfalls etwas angeschwollenen Ende (Schwanz) biegt sie in das Vas deferens aufwärts um. Kopf und Hodendrüse hängen durch den Uebergang der Canälchen aus dem Einen in den anderen zusammen; der Rest der Epididymis ist mit der Hodendrüse nur durch das viscerale Blatt der Tunica vaginalis propria verbunden, das sich an der medialen Fläche eben von der einen auf die andere fortsetzt, an der lateralen Fläche aber zwischen dem scharfen Rande der Epididymis (*E'*) und der Hodendrüse (*T*) in die Tiefe dringt. Aus der Furche zwischen beiden Abtheilungen des Testikels ragt die sogenannte ungestielte Hydatide (13), das Analogon des abdominalen Endes des Oviducts hervor, die den Namen Hydatide mit Unrecht trägt, da sie ein solider, mit Flimmerepithel bekleideter Körper ist. Eine zweite, nicht ebenso beständige, gestielte Hydatide (15), deren Bedeutung noch zu ermitteln ist, hängt am Kopfe der Epididymis. Ueber dem letzteren, im Bindegewebe des Samenstrangs versteckt, liegt die *Paradidymis* [1]), der Rest des Urnierentheils des Wolff'schen Körpers (s. o.).

CXLVII, 2.
CXLVIII, 1.
CXLVII, 2.
CXLVIII, 4.

[1]) Giraldès'scher Körper.

Es ist ein Haufen knäuelförmig gewundener, an beiden Enden blind geschlossener Canälchen von 5 bis 6 mm Flächendurchmesser.

Der eigentliche Hoden besitzt eine glänzend weisse, bindegewebige Hülle, *Albuginea* (1), mit deren äusserer Oberfläche das viscerale Blatt der Tunica vaginalis untrennbar verwachsen gedacht wird. Von der inneren Oberfläche lösen sich feine, platte Bälkchen ab, welche das Parenchym der Drüse durchziehen und in Läppchen abtheilen. Von der oberen Hälfte des hinteren Randes der Albuginea springt ein breiter Fortsatz, *Mediastinum testis*[1]), in das Innere der Drüse vor. Den wesentlichen Bestandtheil der letzteren bilden die Drüsen- oder Samencanälchen, vielfach gewundene, aber doch leicht von einander zu lösende und auf kürzere Strecken zu entwirrende Canälchen von 0,1 bis 0,2 mm Durchmesser, deren Wand aus einer feinen Basalmembran und mehreren Schichten platter Zellen, deren Inhalt aus den verschiedenen Entwickelungsstufen der Spermatozoiden besteht. In der Peripherie des Testikels, einer Art Rindenschichte von geringer Mächtigkeit (2), liegen sie ohne Ordnung; unter dieser Schichte ordnen sie sich zu schmalen, kegelförmigen Läppchen (3), welche mit ihren Spitzen gegen das Mediastinum convergiren. In der Rindenschichte hängen die Canälchen durch weitläufige Anastomosen zusammen; ob es blinde Enden gebe, ist unentschieden. In den Läppchen münden auf dem Wege zum Mediastinum die neben einander verlaufenden Canälchen unter spitzem Winkel zusammen. Hierauf zum Theil beruht die Kegelform der Läppchen; anderen Theils hat sie ihren Grund darin, dass die Windungen aller Canälchen in dem Maasse, wie sie sich dem Mediastinum nähern, schwächer werden und zuletzt ganz aufhören; eine letzte kurze Strecke legen die Samencanälchen gerade, als *Tubuli recti* (4), zurück und dann, innerhalb des Mediastinum, verlieren sie plötzlich ihre eigene Wand und erscheinen als netzförmige, in dem Bindegewebe des Mediastinum gleichsam ausgesparte Gänge, *Rete testis* (5).

CXLVIII, 3.

CXLVIII, 2.

CXLVIII, 3.

Schon die Tubuli recti müssen als Anfänge der Ausführungsgänge betrachtet werden, denn sie besitzen ein niedriges Cylinderepithel und enthalten nur reife Formen von Spermatozoiden. Sie haben ein viel geringeres Kaliber, als die Samencanälchen. Von den Canälchen des Rete testis erreichen nur wenige den Durchmesser der freien Samencanälchen; die meisten sind feiner, manche kaum weiter, als Blutcapillarien. Das Epithel der Canälchen des Rete besteht ebenfalls aus niederen Cylinderzellen.

Einen ansehnlichen Theil des Parenchyms des Testikels machen die Blut- und Lymphgefässe aus, die den bindegewebigen Scheidewänden folgen. Die Blutgefässnetze, welche die Samencanälchen umspinnen, sind minder eng, aber von grösserem Kaliber, als in anderen Drüsen. Mit ihnen verbreiten sich in den Zwischenräumen der Samencanälchen Stränge von meist cubischen feinkörnigen Zellen, die auch in einigen anderen Drüsen (Milch-, Speicheldrüsen), jedoch nirgends so reichlich vorkommen. Im Rete verschränken sich die Drüsencanälchen mit den Blutgefässen, welche in den die Drüsencanälchen trennenden Bindegewebsbälkchen enthalten sind.

Während die Canälchen des Rete von der Einen Seite her durch die Tubuli recti das Secret der Samencanälchen aufnehmen, geben sie es nach

[1]) *Corpus Highmori.*

CXLVIII, 4. der anderen Seite durch die *Vasa efferentia* (*)[1] an das Gefäss der Epididymis ab. Die Vasa efferentia sind Canälchen von anfangs 0,6 mm, allmälig etwas abnehmendem Durchmesser, welche, in der Regel etwa 12 bis 14 an der Zahl, in einfacher oder mehrfacher Reihe dicht über einander aus dem oberen Ende des Mediastinum hervorgehen, zuerst gerade oder leicht geschlängelt, dann in allmälig reicheren Windungen, so dass jedes einen Kegel bildet, dessen Spitze der Hodendrüse zugewandt ist. Das obere biegt schliesslich geradezu in den Canal der Epididymis um, die folgenden senken sich, weiter abwärts, successiv in Abständen von etwa 0,5 cm in denselben ein. Dass ihre Insertionen so weit auseinanderrücken, ist Folge der zahlreichen und engen Windungen, in welchen der aus der Umbeugung des obersten Vas efferens entstandene Canal in der Epididymis abwärts läuft. Dabei nimmt sein Kaliber und noch rascher die Mächtigkeit seiner Wand von oben nach unten zu. Die letztere besteht aus einer gefässreichen Muskelhaut und einem Cylinderepithel, dessen schlanke Zellen im oberen Theile der Epididymis flimmernde Cilien tragen.

Die dünne Albuginea der Epididymis schliesst die Vasa aberrantia (s. o.) mit ein. Am beständigsten ist eins am unteren Ende der Epididymis (**); ein zweites kommt zuweilen am Kopfe der Epididymis unter den Vasa efferentia vor.

b. Vasa deferentia, Vesiculae seminales und Ductus ejaculatorii.

Das ***Vas deferens*** steigt in anfangs noch engen und knäuelförmigen, CXLVIII, 4. allmälig sich verflachenden Windungen am hinteren Rande der Hodendrüse, medianwärts von der Epididymis, empor. Oberhalb der Mitte der Höhe des Testikels wird sein Verlauf gestreckt und bleibt so auf dem Wege durch den Leistencanal in die Bauchhöhle und von der inneren Oeffnung des Leistencanals abwärts zur hinteren Wand der Blase. Mit dem Uebergang aus dem geschlängelten in den gestreckten Verlauf erreicht das Vas deferens zugleich seine definitive Stärke, einen Durchmesser von 3 mm, wovon höchstens $^1/_6$ auf das Lumen kommt. Die unverhältnissmässig mächtige Wand besteht hauptsächlich aus Muskelfasern, einer starken Ringfaserschichte zwischen zwei longitudinalen. Das Epithel ist cylindrisch.

Ein paar Finger breit über der Prostata geht das Vas deferens in die Ampulle über, eine spindelförmige Erweiterung mit einigen kurzen, blind- CIL, 2. darmförmigen Divertikeln (*Vd'*), die aber sämmtlich von einer gemeinsamen, CIL, 4. muskelreichen Adventitia umgeben und daher äusserlich unsichtbar sind. Und unmittelbar über der Prostata oder schon innerhalb derselben vereinigt sich mit dem unteren Ende der Ampulle die seitwärts neben ihr gelegene CIL, 1. 2. ***Vesicula seminalis***, welche denselben Bau, wie die Ampulle, nur zahlreichere und grössere Diverticula besitzt. Von ihrer Adventitia bedeckt, nehmen sie sich wie höckerige, platte Blasen aus. Wird die Adventitia abgestreift (*Vs'*), so zeigt sich, dass die scheinbare obere Spitze der Blase nur die Stelle einer Umbeugung ist, von wo die Blase zurück-

[1]) *Coni vasculosi.*

kehrt, um neben der Einmündung in die Ampulle blind zu enden und dass blinddarm- und kugelförmige, zum Theil gestielte Anhänge selbst wieder ausgebuchtet in den ausgebuchteten Hauptgang der Blase sich öffnen. Durchschnitte der Vesiculae seminales zeigen demgemäss ein sehr complicirtes, von zahlreichen Scheidewänden unterbrochenes Lumen. Die Oberfläche der Schleimhaut, welche diese Behälter auskleidet, wird dadurch noch ansehnlich vergrössert, dass sie in zahlreiche, gröbere und feinere netzförmig verbundene Fältchen sich erhebt. In der Dicke der Schleimhaut liegen einfache und verzweigte blinddarmförmige Drüschen, deren Höhle von kleinen eckigen Zellen begrenzt wird, in und zwischen welchen zahlreiche Moleküle eines gelben oder bräunlichen körnigen Farbstoffs sich abgelagert finden. Von ihnen rührt die gelbliche Färbung der Schleimhaut der Ampulle und Samenblase her, vielleicht auch die grünlich-gelbe Farbe, welche die in ihnen enthaltene Samenflüssigkeit in der Leiche annimmt. Das Epithel der Schleimhautoberfläche ist, gleich dem des Vas deferens, helles Cylinderepithel. CIL, 3. CIL, 5.

Der Ductus ejaculatorius (3), der an seinem Ursprung aus dem Zusammenfluss der Vesicula seminalis und der Ampulle des Vas deferens ein Lumen von 1 mm hat, verjüngt sich während seines Verlaufs durch die Prostata auf kaum die Hälfte dieses Durchmessers und in gleichem Verhältniss nimmt die Mächtigkeit seiner Wand ab. Die Schleimhaut, anfangs noch faltig und drüsig, wie in der Ampulle, wird allmälig glatt; die Muskelhaut erhält den Charakter des cavernösen Gewebes (s. u.). Wie sich die beiden Gänge auf dem Wege durch die Prostata allmälig der Mittellinie und der Oberfläche nähern, zeigen successive Durchschnitte der Prostata. CIL, 3. CL, 4. CL, 3, *A. B. C.*

c. Uretra, Harnröhre.

Aus der Blase gelangt die Uretra zuerst in den mehr erwähnten, drüsig musculösen Körper, die Prostata, und durchsetzt ihn in einer aufwärts concaven oder gebrochenen Linie (7). Beim Austritt aus der Prostata setzt sie ihren Weg in der begonnenen Richtung in dem Diaphragma urogenitale (8) fort, einer dreieckigen, vorn abgestutzten, fibrös-musculösen Platte, die in dem vorderen Winkel des Beckenausgangs ausgespannt ist. Unter dem Diaphragma urogenitale wird die Uretra von dem C. cavernosum aufgenommen, in welchem sie bis zu ihrer Ausmündung verläuft. Da der Anfang des C. cavernosum uretrae durch Vermittelung der Corpp. cavernosa penis an das Becken befestigt ist, der Penis aber ausser der Erection, der Schwere folgend, herabhängt, so beschreibt das im C. cavernosum enthaltene Stück der Uretra eine S-förmige, zuletzt aufwärts convexe Biegung. Die ganze Uretra theilt man, nach ihrer Umgebung, in eine Pars prostatica, Pars membranosa, die sich aus der Musculatur des Diaphragma urogenitale herausschälen lässt, und eine Pars cavernosa. Ihre ganze Länge beträgt etwa 20 bis 22 cm, ihr Kaliber ist abhängig von der ausdehnenden Gewalt; ihre Capacität wird auf 7 mm angegeben; die Mündung und die Pars membranacea sind die engsten Stellen des Rohrs. Das Epithel der Uretra und der in dieselbe mündenden Gänge ist Cylinderepithel bis in die Nähe des CXLVI. CLV, 2. CXLVI.

Orificium, vor welchem ein geschichtetes, bis 0,1 mm mächtiges Pflasterepithel den Uebergang zur Epidermis vermittelt.

1. Prostata. Pars prostatica der Uretra.

CLV, 2. Die Prostata (4) ist ein kastanienförmiger, mit der Spitze abwärts gerichteter Körper von festem Gefüge, der den Ausgang der Blase und den Anfang der Uretra umgiebt. Ihre hintere Fläche ruht auf der vorderen Wand des Rectum, die Spitze auf dem Diaphragma urogenitale; ihre vordere Fläche ist vermittelst der Beckenfascie an die innere Fläche der vorderen Beckenwand befestigt, geht aber ohne scharfe Abgrenzung in die lockere, von starken Venennetzen (Plexus pubicus impar) durchsetzte Muskelschichte über, die an der Vorderwand der Blase aufsteigt. Die Uretra liegt, so weit sie die Prostata durchzieht, der Vorderwand der letzteren näher. CXLVI. CL, 1. 3.

Abgesehen von der Uretra und den in dieselbe mündenden Gängen enthält die Prostata drei verschiedene Organe: 1. eine acinöse Drüse, ***Glandula prostatica***, 2. einen aus glatten Fasern zusammengesetzten Schliessmuskel der Blase, ***Sphincter vesicae int.***, und 3. einen gestreiften (willkürlichen) Schliessmuskel derselben, ***Sphincter vesicae ext.*** Den Hauptbestandtheil bildet, dem Volumen nach, die Drüse, obgleich sie sich häufig auf den hinteren Theil des Organs beschränkt und die vordere Wand der Uretra frei lässt. (CL, 2.) Der Eintritt der Ductus ejaculatorii theilt die Drüse in einen hinteren und vorderen Lappen; von dem letzteren grenzt sich wieder durch je einen sagittalen Einschnitt jederseits ein mittlerer Lappen (*Gp'*) gegen die seitlichen Massen ab. Die Basalmembran der Acini ist mit der musculösen Hülle und dem gleichfalls muskelhaltigen Stroma der Prostata fest verwachsen; deshalb verräth sich der acinöse Bau der Drüse nicht, wie bei anderen Drüsen dieser Gattung, durch Eintheilung in Läppchen, sondern nur durch das schwammige Gefüge des Durchschnitts. Der Inhalt der Drüsenbläschen bildet mit Essigsäure kein oder nur ein äusserst schwaches Gerinnsel, ist also kein Schleim; sehr häufig erzeugen sich aus demselben bei älteren Männern dunkelbraune, concentrisch geschichtete Concremente, die die Gänge verstopfen. Die Ausführungsgänge vereinigen sich zu einer Anzahl von Stämmen, zwei grösseren und 7 bis 15 kleineren, die aus den Spitzen der Läppchen hervorgehen und in der Umgebung der Ductus ejaculatorii sich in die Uretra öffnen (5). (CXLV, 3.)

CL, 1. 3. Der innere Sphincter nimmt den die Blase zunächst umschliessenden Theil der Prostata ein und stellt öfters allein den vorderen Theil des Ringes dar. Unmittelbar unter dem inneren folgt der äussere Sphincter, gestreifte Bündel, die zuerst an der Vorderfläche der Uretra auftreten, bald aber dieselbe von allen Seiten umgeben. (CL, 3. *C—F.*) Einzelne Bündel treten aus der Musculatur der Harnblase hinzu, die, wie sie von der Wand der letzteren auf die Prostata übertreten (*Sve'*), ihr glattes Muskelgewebe in gestreiftes verwandeln. (CL, 2.)

Der in der Prostata enthaltene Theil der Uretra ist ausgezeichnet durch eine mediane Hervorragung seiner hinteren oder unteren Wand, den

Colliculus seminalis[1]), die dem Querschnitt des Canals die Form einer aufwärts convexen Spalte ertheilt. Der Colliculus besteht aus einem medianen Kamm von sehr festem elastischen Gewebe, welchen ringsum Maschen von cavernösem Gewebe umgeben. An seinem hinteren Abhange liegen zu beiden Seiten des Kammes die stärkeren Ausführungsgänge der Prostata (*); weiter vorn wird er vom Sinus prostat. (1) und den Ductus ejaculatorii (2) durchzogen. Der Eingang des *Sinus prostat.*[2]), welcher sich als ein Blinddärmchen mit netzförmig faltiger Schleimhaut mehr oder minder tief in die Prostata erstreckt, liegt mitten auf dem vorderen Abhang des Colliculus seminalis (4); die Mündungen der Ductus ejaculatorii (3) finden sich, nicht immer ganz symmetrisch, zu beiden Seiten der Oeffnung des Sinus prostaticus, die Mündungen der kleineren prostatischen Gänge (5), wie erwähnt, vor der letzteren.

CXLV, 3. CL, 3, C—F. CL, 6. CL, 5. CL, 1. CXLV, 3.

2. Diaphragma urogenitale. Pars membranacea der Uretra. Cowper'sche Drüsen.

Das Diaphragma urogenitale besteht aus zwei Abtheilungen, einer fibrösen und einer musculösen. Die fibröse Abtheilung, *Lig. transvers. pelvis*, ist die vordere; es ist ein straffes, mit transversalen Bündeln zwischen beiden Schambeinen ausgespanntes Band, welches mit dem Lig. arcuatum pubis die Lücke begrenzt, durch die, gegen jeden Druck gewahrt, die V. dorsalis penis (3) in das Becken gelangt. Die musculöse Abtheilung (*tp*) fügt sich mit ihrem vorderen Rand unmittelbar an den hinteren Rand des Lig. transvers. pelvis an. Sie schliesst zwischen zwei Aponeurosen, die sich hinten in einem scharfen Rand vereinigen, die Musculatur des Transversus perinei prof. ein, deren genauere Beschreibung mit der der Perinealmuskeln folgen wird. An die obere Aponeurose befestigt sich die Spitze der Prostata; die Uretra befindet sich also beim Austritt aus der Prostata schon innerhalb des Diaphragma urogenitale. An die untere Aponeurose des Diaphragma urogenitale ist die obere Fläche des hinteren angeschwollenen Endes des C. cavernosum uretrae angeheftet (**); die Uretra geht also aus dem Diaphragma urogenitale direct in das C. cavernosum uretrae über. Das 2 bis 2,5 cm lange, aufwärts concave Stück derselben, welches im Diaphragma enthalten ist, lässt sich, im Gegensatz zum prostatischen und cavernösen Theil, als ein einfach cylindrisches Rohr aus seiner Umgebung lösen, und wenn demselben auch immer noch einzelne gestreifte Bündel des M. transv. perin. prof. (5) anhaften, so hat der Canal doch seine selbständige, etwa 2 mm mächtige Wand, bestehend aus einer äusseren, verhältnissmässig starken, glatten Ringfaserschichte (4), einer schwächeren, ebenfalls glatten Längsfaserschichte (3) und einer dünnen Lage cavernösen Gewebes (2), welches die Muskelschichte von der Propria (1) scheidet.

CLIV, 2. CLIV, 1. CLV, 1. CLIV, 2. CLI, 1.

Zu beiden Seiten der Pars membranacea der Uretra liegen im Diaphragma urogenitale, zunächst dem hinteren Rande desselben, die Cowper'schen Drüsen (12), kugelrunde, kaum erbsengrosse Körper, deren Ausführungsgänge im cavernösen Gewebe der Uretra eine Strecke von 4 bis 6 cm durchlaufen, bevor sie die untere Fläche der Schleimhaut durchbohren. Die

CLV, 2.

[1]) *Caput gallinaginis. Veru montanum.* [2]) *Vesicula prostat.*

Cowper'schen Drüsen gehören zu den acinösen, unterscheiden sich aber von den übrigen und ähneln der Prostata darin, dass sie von glatten Muskelfasern durchzogen sind, die sich auf den Ausführungsgang fortsetzen.

3. Penis. Pars cavernosa der Uretra.

Das Charakteristische und physiologisch Bedeutsame der cavernösen Gebilde liegt in ihrer Fähigkeit, rasch und ohne weitere Folgen für die Ernährung ihr Volumen erheblich zu ändern. Die Aenderungen des Volumens beruhen auf dem Wechsel des Gehaltes an Blut und der Wechsel des Blutgehalts ist deswegen gleichgültig für die Ernährung und die temporäre Blutanhäufung ist ohne Nachtheil, weil das Blut während seiner Stauung im cavernösen Gewebe die Bahnen, in denen es ausser der Stauung circulirt, nicht verlässt. Diese Bahnen entsprechen dem Capillarsystem anderer Körpertheile; sie communiciren sowohl unter einander, als mit den Arterienenden und den Venenanfängen und sind von der allgemeinen inneren Gefässhaut ausgekleidet. Es sind aber im Vergleich zu den gewöhnlichen Capillargefässen weite Lacunen, begrenzt von dünnen Plättchen und Bälkchen, welche einerseits mit der Wand des den cavernösen Körper durchziehenden Arterienstammes (9) zusammenhängen, andererseits an die äussere, fibröse Umhüllung des cavernösen Körpers befestigt sind. Die Arterienstämme senden feine und feinere Zweige in die Bälkchen; die Arterienzweige verlaufen in der Axe der Bälkchen und ergiessen durch feine Spalten, meist an den Vereinigungswinkeln der Bälkchen, das Blut in die Maschenräume. Aus den Maschenräumen geht das Blut durch Lücken der fibrösen Hülle in die Venen über, die sogleich mit ansehnlichen Aesten an der Oberfläche der cavernösen Körper entspringen.

CLI, 2, 4.

Der relativ leere collabirte Zustand der Maschenräume wird erhalten durch die anhaltende Wirkung glatter Muskelfasern, welche kreisförmig in der Wand der arteriellen Gefässe verlaufen und, parallel denselben, neben ihnen in den bindegewebigen Balken und Bälkchen des cavernösen Gewebes enthalten sind. Die kreisförmigen Fasern wirken der Ausdehnung der Arterien entgegen, die longitudinalen Fasern nöthigen, indem sie die Bälkchen verkürzen, die Arterien, sich wellen- und selbst korkzieherförmig zu kräuseln. So werden zahlreiche Widerstände der Blutbewegung erzeugt, die in dem Augenblicke schwinden, da die Muskeln, in Folge einer psychischen oder Reflexwirkung, erschlaffen und den Arterien gestatten, sich zu erweitern und gerade zu strecken. Daraus erklärt sich, wie die Schwellung zu Stande kommt und wie sie wieder abnimmt, wenn die Muskeln ihren Tonus wieder gewinnen. Aber es ist noch ein Umstand zu erwähnen, in welchem die cavernösen Körper sich verschieden verhalten. Der cavernöse Körper der Uretra bleibt bei aller Füllung weich, biegsam und comprimirbar; dies ist begreiflich, da die Venenäste desselben in die V. dorsalis penis einmünden, die, wie oben angegeben, zwischen fibrösen Theilen und gegen Compression geschützt in die Beckenhöhle eintritt und nicht gehindert ist, das rascher zuströmende Blut rascher abfliessen zu lassen. Die cavernösen Körper des Penis dagegen werden, nachdem die Füllung einen gewissen Grad erreicht hat, hart und steif und so prall, dass der herabhängende Theil derselben

die Richtung des an das Becken befestigten Theils annimmt. Dies ist nur dadurch möglich, dass der Rückfluss des Blutes verhindert oder doch beschränkt wird. Die Gelegenheit dazu ist dadurch gegeben, dass die Vene, die das Blut aus dem C. cavernos. penis zurückführt, zwischen den Muskelfasern des Diaphragma urogenitale hindurchgeht und durch deren Contraction verschlossen werden kann (s. Perinealmuskeln). Der Verschiedenheit der Aufgabe der beiderlei cavernösen Körper entspricht eine Verschiedenheit des Baues. Die fibröse Hülle (*Albuginea*) des C. cavernos. uretrae (6) ist dünn und ändert mit der Schwellung des Penis ihre Mächtigkeit in kaum merklichem Grade. Die Albuginea des C. cavernos. penis (4) ist darauf eingerichtet, einem bedeutenden Druck zu widerstehen; sie ist auffallend stark und der Unterschied ihrer Mächtigkeit im zusammengezogenen Penis (*A*) und in dem erigirten (*B*) springt in die Augen; sie reducirt sich von 2 auf 0,25 mm. CLI, 2.

Die *Corpp. cavernosa penis* haben eine cylindrische, am hinteren Ende im transversalen Durchmesser comprimirte Gestalt. Mit diesem hinteren Ende haften sie an der inneren Fläche des unteren Schambeinastes. Vom Ursprunge an convergirend, legen sie sich alsbald in der Medianebene aneinander; die medialen Wände der Albuginea beider Körper fliessen zu einem Septum zusammen, welches, vielfach durchbrochen, den Uebertritt des Blutes aus dem Einen Körper in den anderen begünstigt. Dem Septum entsprechend begrenzen die Corpp. cavernosa penis mit ihren unteren Flächen eine mediane Furche, Uretralfurche, in welcher das C. cavernos. uretrae entlang läuft; eine seichtere Furche der oberen Fläche dient zur Aufnahme der V. dorsalis penis (1) und der neben derselben verlaufenden gleichnamigen Arterien und Nerven (2). Nach vorn enden die Corpp. cavernosa penis in je eine stumpfe Spitze (2), die in der Glans penis versteckt liegt. CLI, 2, *B*. CLI, 4.

Zur Befestigung der hinteren Enden der Corpp. cavernosa penis an die vordere Beckenwand dienen drei Bänder, ein unpaares *Lig. suspensorium medium* (5) und die paarigen *Ligg. Suspensoria lateralia.* Das erste entspringt von der Synchondrose und heftet sich, in zwei Lamellen getheilt, am Penis zu beiden Seiten der Furche an, in welcher die V. dorsalis liegt. Das Lig. suspensor. lat. geht vom Rande des unteren Schambeinastes zur äusseren Fläche des C. cavernos., mit dessen Albuginea es verschmilzt. Es hängt an seiner äusseren Fläche mit den Ursprungssehnen der Adductoren des Schenkels zusammen; seine innere Fläche ist glatt und deckt von aussen den Stamm der A. und des N. dorsalis penis. CLIII, 2.

Auch das *C. cavernosum uretrae* ist cylindrisch, so weit es in der Uretralfurche der Corpp. cavernosa penis verläuft. Gegen das hintere, wie gegen das vordere Ende nimmt es, dort allmälig, hier plötzlich an Volumen zu. Das keulenförmig verdickte hintere Ende ist der *Bulbus uretrae* (16); er ist, wie erwähnt, an die untere Fläche des Diaphragma urogenitale in fast horizontaler Richtung angeheftet; seine vordere Grenze entspricht der Gegend, wo sich unter einem nach hinten offenen, spitzen Winkel, die Pars membranacea mit der Pars cavernosa der Uretra vereinigt und die Uretra in die Pars cavernosa eintritt. Die Zusammensetzung des C. cavernos. uretrae aus zwei ursprünglich getrennten, symmetrischen Hälften ist angedeutet durch einen tiefen medianen Einschnitt der hinteren Wölbung des Bulbus (*Ccu*) CXLVI. CLIV, 1.

und eine, von dem Einschnitt aus eine Strecke weit eindringende fibröse Scheidewand.

Die vordere Ausbreitung des cavernösen Körpers der Uretra ist die *Glans penis*, Eichel, welche sich von unten her, glockenförmig gekrümmt, über die vorderen Enden der Corpp. cavernosa penis hinüberschlägt und dieselben nach allen Seiten mit einem stumpfen Rande, der *Corona glandis*, überragt.

CLI, 4. 5.

Die in der Axe des cavernösen Körpers verlaufende Uretra zeigt, wenn sie nicht von durchströmender Flüssigkeit oder fremden Körpern ausgedehnt wird, ein spaltförmiges Lumen, transversal im cylindrischen Theil des cavernösen Körpers, vertical in der Eichel und an der Mündung. Unmittelbar hinter der Mündung ist die Spalte am längsten, entsprechend einer Erweiterung der Uretra, die man *Fossa navicularis* nennt. Die musculöse Ringfaserschichte, welche die Uretra aus dem Diaphragma mitbringt, erhält sich innerhalb des cavernösen Gewebes nur noch eine kurze Strecke, doch kommen auch weiter vorn vereinzelte Züge longitudinaler und transversaler Muskelfasern an der äusseren Fläche der Schleimhaut vor. In der Spitze der Eichel umgiebt sie ein fibröser Ring (***), der oben mit einem Fortsatz der Albuginea der cavernösen Körper des Penis (*), unten mit einem Septum des cavernösen Körpers der Uretra (**) zusammenhängt. Die Mucosa bildet in der geschlossenen Uretra zahlreiche, meist longitudinale Falten, die bei der Eröffnung verstrichen werden, und klappenartige, quere Duplicaturen, welche erst mit der Ausdehnung der Uretra scharf hervortreten. Eine derartige, mit dem freien Rande vorwärts gerichtete Klappe, *Valvula fossae navicularis* (x), findet sich ziemlich beständig in der oberen Wand der Uretra, am hinteren Ende der Fossa navicularis. Die Klappe bedeckt eine punktförmige Oeffnung oder mehrere, die in sogenannte Lacunen [1]) führen, enge, blinde, von der Schleimhaut ausgekleidete und unter derselben rückwärts verlaufende Gänge, deren Bedeutung unbekannt ist. Meistens folgt eine Reihe derselben (y) in der oberen, zuweilen auch in der seitlichen Wand der Uretra. Vereinzelte und ziemlich einfache acinöse Drüsen, deren Mündungen aber unsichtbar sind, kommen zerstreut in der Uretra vor.

CLI, 2.
CLI, 3. 4.
CLI, 3, *C. D.*
CLI, 5.

Die Cutis des Penis ist mit den cavernösen Körpern durch ein fettloses aber an longitudinalen Muskelbündeln reiches Bindegewebe locker verbunden. Auf die Verlängerung des Penis berechnet, bildet sie am schlaffen Penis eine Falte, *Praeputium,* welche sich mehr oder weniger weit über die Glans erstreckt. Die innere Platte des Präputium ist glatt, vor der äusseren durch den Mangel der Haare und Knäueldrüsen ausgezeichnet. Hinter der Corona glandis legt sie sich fest an die cavernösen Körper an und so schlägt sie sich auf die Glans hinüber, mit deren Albuginea sie untrennbar verwächst. Nur längs der Mittellinie der unteren Fläche der Glans erfolgt der Uebergang in Form einer medianen, gegen die Oberfläche der Glans und des Präputium senkrecht gestellten Falte, des *Frenulum praeputii* (y). Vor demselben beginnt an der inneren Platte des Praeputium ein niedriger und schmaler, medianer Wulst, *Raphe*, der sich über den Rand des Praeputium auf dessen äussere Fläche und weiter über die untere Fläche des Penis und

CLI, 4.
CLI, 3, *C.*

[1]) Morgagni'sche oder Littre'sche Drüsen.

des Scrotum hinzieht, die Linie andeutend, längs welcher die ursprünglich getrennten Seitenhälften mit einander verschmolzen sind.

Die Oberfläche der Glans ist mit Längsreihen von Papillen versehen, die gegen das Orificium uretrae convergiren; grössere, zusammengesetzte Papillen, welche die Epidermis erheben, stehen öfters, zerstreut oder dicht gedrängt, auf der Corona glandis. Talgdrüsen von unbeständiger Zahl und Form, meist einfache Schläuche, finden sich auf der inneren Oberfläche des Präputium und der äusseren Fläche der Glans. Das sogenannte Smegma praeputii, das sich zwischen Präputium und Glans ansammelt, ist nicht Secret dieser Drüsen, sondern abgeschilferte Epidermis.

d. Scrotum. Hüllen des Testikels. Samenstrang.

Scrotum, Hodensack, ist der aus zwei ausgehöhlten Hautfalten zusammengefügte Behälter, welcher die Testikel sammt den Anfangstheilen des Samenstrangs aufnimmt. Er ist nicht ganz symmetrisch, da die linke Hälfte meistens tiefer herabhängt, als die rechte.

Ich habe erwähnt, dass die Raphe vom Penis aus sich über die untere Fläche des Scrotum fortsetzt (8); ebenso lassen sich auch die glatten Muskelbündel aus der subcutanen Schichte des Penis auf die Innenfläche der Haut des Scrotum verfolgen, nur dass sie mit der letzteren fester verbunden sind und eine mehr zusammenhängende Schichte bilden, die *Tunica dartos* (9, 10). Die vorzugsweise verticale Richtung der Muskelfasern in der vorderen Wand des Scrotum bewirkt, dass mit der Contraction der Muskeln die Haut sich in parallele Querfalten runzelt. Von der Raphe aus steigt als Fortsetzung der Tunica dartos beider Hodensackhälften eine mediane Scheidewand, *Septum scroti* (7), zur Wurzel des Penis empor und scheidet die Höhlen beider Seiten vollständig. Jede ist nur vom Leistenring aus zugänglich, aus welchem der Samenstrang (13) herabsteigt. CXLVII, 1.

Ein sehr lockeres, mit dem Finger trennbares Bindegewebe verbindet die Tunica dartos mit der äussersten Schichte der Hüllen des Testikels und Samenstrangs. Als solche ist der Cremaster (7) zu betrachten, wenngleich die Bündel desselben nicht in zusammenhängender Lage, sondern nur in Form einzelner Schleifen über den Testikel hinweggehen. Die nächste continuirliche Schichte bildet die *Tunica vagin. comm.* (10), eine Fortsetzung der Fascia transversalis, die, vom inneren Leistenring an, das Vas deferens und die Vasa spermatica begleitet und zum Samenstrang, *Funiculus spermat.*, vereinigt. Am Testikel verdichtet sie sich allmälig von aussen nach innen, bis die innerste Schichte, von Epithel bekleidet, das parietale Blatt der *Tunica vaginalis propria* (11) darstellt, welches am hinteren Rande der Epididymis in das viscerale umbiegt. CXLVII, 2. CXLVII, 3. CXLVII, 2. CXLVIII, 1.

Die im Samenstrang enthaltenen Gebilde lassen sich leicht in zwei Massen sondern. Zumeist nach vorn liegt der Plexus der Venen, in deren Umgebung das Bindegewebe sich dicht mit Fett erfüllt. Im hinteren Theil des Samenstrangs verläuft in fettlosem Gewebe das Vas deferens, die A. spermat. mit den Nervenzweigen und ein aus zerstreuten Bündeln bestehender,

glatter Muskel, *Cremaster int.*, der sich in einer tieferen Schichte der Tunica vaginalis comm., als der äussere Cremaster, über dem Testikel ausbreitet.

B. Weiblicher Geschlechtsapparat.

a. Vestibulum vaginae[1]).

Mit diesem Namen bezeichnet man den weiblichen Sinus urogenitalis, den Theil des unpaaren Rohrs, der eine mediane und in der Medianebene gelegene Spalte darstellt.

CLIX, 1. Den Eingang des Vestibulum begrenzen die Schamlippen, *Labia pudendi*, zwei von Fett erfüllte Hautfalten, welche in einer vorderen und einer hinteren Commissur sich vereinigen. In der vorderen Commissur stossen sie in der Regel unmittelbar aneinander; gegen die hintere Commissur verjüngen sie sich in jedem Durchmesser und laufen spitz aus an der unteren Fläche einer dünnen queren Hautfalte, *Navicula*[2]), welche beim Auseinanderziehen der Labia sich spannt und beim Geburtsact einzureissen pflegt. (CLX, 1. 2.)

Von der hinteren Commissur steigt die hintere Wand des Vestibulum senkrecht auf, zunächst über der Navicula eine flache Vertiefung, *Fossa navicularis*, bildend. (CLX, 2.) An der vorderen Commissur beginnt die Decke des Vestibulum, an welcher zuvörderst die *Clitoris* und weiter hinten die Mündung der Uretra, *Orificium uretrae*, sichtbar wird. (CLX, 1. 2.) Die Clitoris ist ein glatter, kegelförmiger, von den Seiten zusammengedrückter Körper, an welchem ein paar Hautfalten, die Nymphen (*N*)[3]), sich vereinigen, deren jede an der inneren Fläche der Labia, etwa in der Mitte ihrer Länge und über der Mitte ihrer Höhe entspringt. Ihr bogenförmiger, glatter oder gekerbter freier Rand spaltet sich in der Nähe der Clitoris in zwei unter spitzem Winkel divergirende Falten. Die äussere fliesst mit der gleichnamigen der andern Seite vor der Clitoris zu dem *Praeputium clitoridis* zusammen, das diesen Körper wie ein weiter Saum umgiebt und von vornher überragt. Die innere Falte befestigt sich dicht neben der gleichnamigen der anderen Seite am hinteren Rande der Clitoris. Die vereinigten Falten stellen das *Frenulum clitoridis* dar. (CLX, 1.)

Was man Clitoris nennt, ist nur die die Schleimhaut des Vestibulum vordrängende und von derselben überzogene Spitze von zwei cavernösen Körpern, die im Bau und Verlauf den cavernösen Körpern des Penis gleichen und nur in den Dimensionen weit hinter denselben zurückbleiben. Die *Corpp. cavernosa clitoridis* entspringen in der Nähe der Synchondrose vom unteren Rande des unteren Schambeinastes, laufen anfangs dem Knochen parallel aufwärts und sodann, in einem spitzen, jedoch abgerundeten Winkel abwärts, wobei sie zugleich convergiren und sich schliesslich an einander- (CLXIII, 2.)

---

[1]) Aeussere Genitalien. *Vulva.* [2]) *Frenulum labiorum majorum.* [3]) *Labia minora.*

legen, so dass nur ein unvollständiges Septum (*Cl**) die Zusammensetzung aus zwei symmetrischen Hälften verräth. CLXIII, 1, 2.

Das dem cavernösen Körper der Uretra des Mannes entsprechende Organ der weiblichen Genitalien (*Ccu*) hat keine Beziehung zur Uretra. Es besteht aus zwei symmetrischen Theilen, welche, im transversalen Durchmesser abgeplattet, am hinteren Ende abgerundet und nach vorn verschmälert, unter dem Diaphragma urogenitale (*Tpp*) zu beiden Seiten des Vestibulum liegen und vor demselben sich vereinigen. Die Verbindung des C. cavernosum uretrae mit dem C. cavernosum clitoridis vermittelt ein Venengeflecht (*), welches zwischen dem Mittelstück des ersteren und dem Knie des letzteren eingeschlossen ist. CLX, 2.

Die Uretra durchläuft die kurze Strecke von der Blase bis zur Ausmündung in einem vorwärts concaven Bogen. Ihre Schleimhaut ist mit geschichtetem Pflasterepithel bekleidet, mit Papillen und kleinen Drüschen besetzt; ihre mächtige Muskelschichte besteht aus einer inneren Lage longitudinaler und einer äusseren Lage ringförmiger glatter Muskeln, an welche sich zunächst ringförmige, dann longitudinale gestreifte Faserzüge anschliessen. Die ringförmigen gestreiften, die den willkürlichen Sphincter der Blase darstellen, reichen nur bis zur Mitte der Uretra herab und gehen von da in eine transversale, an der Vorderfläche der Uretra vorüberziehende Musculatur über. Das **Orificium uretrae** ist einfach spalt- oder sternförmig, es hat glatte oder von gekerbten Läppchen umgebene Ränder. In der Umgebung desselben finden sich einzeln oder gruppenweise sogenannte Lacunen, blinddarmförmige Einstülpungen der Schleimhaut (***). In eine derselben, häufiger aber selbständig an der Seitenwand des Vestibulum (*) mündet die sogleich zu erwähnende Cowper'sche Drüse. CLVII. CLX, 2. CLX, 1.

Von den einander deckenden inneren Flächen der Labia maj. an sieht zwar die Haut, die das Vestibulum überzieht, in Farbe und Glätte einer Schleimhaut ähnlich, muss aber, dem Charakter ihrer Oberhaut und ihrer Drüsen nach, der Cutis zugerechnet werden. Die obersten Lagen der Oberhaut sind kleine, kernlose Schüppchen und die kleinen acinösen Drüsen, welche reihenweise auf beiden Flächen der Nymphen, auf der inneren Fläche der Navicula und der äusseren des Praeputium clitoridis sich öffnen, liefern ein fettiges Secret. Erst an der Grenze des Vestibulum gegen die Vagina ist der Uebergang der Cutis in Schleimhaut vollendet und findet sich eine Schleimdrüse, die Cowper'sche (*Cw*), die am hinteren Rande des C. cavernos. uretrae liegt und ihren kurzen Ausführungsgang (*Cw*[1]) medianvorwärts sendet. CLXIII, 2.

b. Vagina, Hymen.

Bei jungfräulichen Personen ist das Orificium vaginae eine meist quer halbmondförmige, vorwärts concave Spalte unmittelbar über dem Orificium uretrae, welche der ***Hymen*** von hinten her begrenzt. Die Axe der ***Vagina*** verläuft über dem Hymen erst fast horizontal rückwärts, dann in steilem Bogen umbeugend aufwärts. Durch die Zerreissung des Hymen geht die untere Wand des horizontalen Anfangtheils der Vagina verloren, der ent- CLX, 1. CLX, 2.

CLVII. sprechende Theil der oberen Wand, *Carina vaginae* (7), liegt in dem Vestibulum zu Tage und als Orificium vaginae (8) erscheint nunmehr die Spalte zwischen der umbeugenden vorderen und der hinteren Wand. Von da an aufwärts ist das Lumen der Vagina eine Querspalte, die beiderseits, in Form eines H, in einen kürzeren oder längeren sagittalen Schenkel ausläuft. Mit den vorderen seitlichen Ausbuchtungen ihres Lumen umgreift sie die Uretra (*Ua*), mit den hinteren das Rectum (*R*); mit beiden Canälen ist sie durch ein derbes Gewebe verbunden, in welchem die Wände der einzelnen Canäle nicht deutlich gesondert sind. Die Höhe der Vagina ist an der vorderen und hinteren Wand verschieden. Die vordere Wand, deren Höhe etwa 7 cm beträgt, endet an der vorderen der Lippen, die den Eingang des Uterus, den äusseren Muttermund, begrenzen; die hintere Wand geht über die hintere Lippe des Uterus hinauf an deren oberen Rand; so entsteht rings um den Eingang des Uterus eine vorn seichte, hinten tiefe Furche, das Scheidengewölbe, ***Fornix vaginae.***

CLVIII, 2.

CLXI, 1.

CLX, 3, *B*.

CLIX, 1. Der ***Hymen*** ist bei geschlossenen Genitalien wulstförmig und begrenzt eine lineare, mediane Spalte. Erst durch Anspannung erhält er die Form einer halbmondförmigen Klappe mit scharfem, einfachem oder gelapptem Rand. Setzt sich die Falte auf die vordere Wand über der Uretra fort, so wird der Hymen ringförmig mit excentrischer, der Vorderwand genäherter, selten mit centraler Oeffnung. Nach der Zerreissung des Hymen bleiben die vernarbten Lappen desselben als sogenannte *Carunculae hymenales* (**)[1] zurück.

CLX, 3, *A*.

Die Vagina zeigt sich auf Durchschnitten aus zwei, fest mit einander verbundenen, ziemlich gleich mächtigen Schichten zusammengesetzt, einer inneren bindegewebigen, die von einem starken geschichteten Pflasterepithel bedeckt und mit zahlreichen schlanken Papillen versehen ist, und einer äusseren, in welcher longitudinale und kreisförmige Züge glatter Muskelfasern verlaufen. Die Muskelschichte umgeben engmaschige Venennetze. Gegen das Orificium vaginae nehmen sowohl die Bindegewebs- als die Muskelschichte an Mächtigkeit zu und es erhebt sich von der vorderen, wie von der hinteren Wand ein gegen das Lumen vorspringender medianer Wulst, die *Columna vagin. ant.* und *post.* Die vordere ist regelmässig stärker, als die hintere und öfters durch einen longitudinalen Einschnitt in zwei Wülste getheilt, die aufwärts (*A*) oder abwärts (*B*) divergiren und mitunter, wie zu einem festeren Verschluss der Vagina, den Wulst der hinteren Wand zwischen sich fassen. Der wesentliche Bestandtheil dieser Wülste ist ein cavernöses Gewebe mit geräumigen Maschen, welches durch Vordringen der die Vagina umgebenden Venenplexus erzeugt wird. Quer über die Wülste laufen Reihen scharfer, zackiger Kämme, die nach den Seiten hin in vereinzelte Tuberkeln zerfallen und gegen das obere Ende der Vagina sich allmälig verlieren. Secernirende Drüsen kommen in der Vagina nicht, oder doch nur selten und spärlich vor; dagegen ist sie zuweilen in ihrer ganzen Länge dicht mit conglobirten Drüsen besetzt.

CLX, 3.

CLX, 4.

---

[1]) *Carunculae myrtiformes.*

c. Uterus.

Der *Uterus*, von dessen Aenderungen während der Menstruation und Schwangerschaft hier abzusehen ist, stellt einen abgeplattet birnförmigen Körper dar, mit einer Einschnürung in der Mitte seiner Höhe, derentwegen man ihm auch eine Sanduhrform zugeschrieben hat. Die Einschnürung bezeichnet die Grenze zwischen dem Halse, *Cervix*, und dem Körper des Uterus; ihr entspricht in der Höhle des Uterus die verengte Stelle, die man, im Gegensatz zum äusseren Muttermund, dem *Os uteri ext.*, mit dem Namen innerer Muttermund, *Os uteri int.*, belegt. Die engste Stelle aber ist der innere Muttermund, weil im Frontalschnitt der Cervicaltheil ein spindelförmiges, der Mutterkörper ein mit der Spitze abwärts gerichtetes dreiseitiges Lumen zeigt. Im Medianschnitt sieht man die vordere und hintere Wand der Höhle des Körpers in unmittelbarer Berührung, die Wände des Cervicaltheils dagegen häufig ein ebenfalls spindelförmiges Lumen einschliessen. Den Theil des Uterinkörpers, der oberhalb einer die Insertionen der Oviducte verbindenden Linie liegt, nennt man *Fundus uteri*, Muttergrund. Von dem Cervicaltheil wird, durch die Insertion der Vaginalschleimhaut, die Vaginalportion abgegrenzt, die am oberen Ende der vorderen Wand der Vagina das querspaltförmige, rückwärts gerichtete Os uteri ext. zwischen den beiden Lippen desselben zeigt. Von den Flächen des Uterus ist die hintere gewölbt, die vordere plan; die seitlichen Ränder sind abgerundet, der obere Rand ist ziemlich scharf.

CLIX, 1. CLXI, 1. CLX, 3. CLXI, 1. CLXI, 2.

Die Höhe des Uterus beträgt bei Jungfrauen 6 bis 8, bei Frauen, die geboren haben, 9 bis 10 cm; im sagittalen Durchmesser misst der Körper im ersten Falle 2 bis 3, im zweiten 3 bis 3,5 cm. Die Mächtigkeit der Wand beträgt bei Jungfrauen 10 bis 15, bei erwachsenen Frauen bis 20 mm.

Von der Dicke der Wand kommt bei weitem der grösste Theil auf die Muskelschichte, mit welcher nach innen die Schleimhaut, nach aussen die Serosa, ohne Dazwischenkunft von lockerem Bindegewebe, unverschiebbar und untrennbar verbunden ist.

CLXI, 1.

Der Peritonealüberzug beschränkt sich auf den Körper des Uterus; er verlässt ihn vorn in der Gegend des inneren Muttermundes, um auf die Blase überzugehen; hinten schlägt er sich in gleicher Höhe oder auch tiefer, zuweilen erst am oberen Ende der Vagina, vom Uterus auf das Rectum hinüber.

Die Musculatur des Uterus ist am Cervicaltheil ziemlich scharf in drei Schichten geordnet, eine ringförmige zwischen zwei longitudinalen. Auch am Mutterkörper lassen sich drei Schichten unterscheiden, doch beruht hier der Gegensatz nicht in der Richtung des Faserverlaufs, der in allen Theilen der Muskelhaut gleich verwickelt ist, sondern auf dem grösseren Gefässreichthum der mittleren Lage. An den oberen seitlichen Ecken des Uterus weichen dessen eigenthümliche Muskelfasern auseinander, um den Oviduct zu umfassen, dessen Muskelhaut fast durch die ganze Dicke der Uterinwand ihre Selbständigkeit behält.

CLXI, 3.

Die Schleimhaut des Uterus ist im Körper und Cervicaltheil von eigenthümlichem und in beiden von durchaus verschiedenem Bau. Im Cervicaltheil ist sie derber, dem äusseren Muttermund zunächst noch von geschichtetem Pflasterepithel bekleidet, an dessen Stelle sodann im Mutterkörper und in den Oviducten ein Flimmerepithel tritt, welches in der Richtung von innen nach aussen wimpert, demnach den Zweck hat, das Ei durch den Oviduct in den Uterus zu fördern. Gegen die glatte Oberfläche der Schleimhaut des Mutterkörpers sticht die innere Oberfläche der Cervicalportion ab durch unverstreichbare, scharfrandige Falten, *Plicae palmatae* [1]), welche in hauptsächlich querer Richtung verlaufen, aber an der vorderen und hinteren Wand von je einem verticalen Wulst wie von einem Stamm nach zwei Seiten abgehen. Der vordere und hintere Stamm liegen nicht gerade einander gegenüber, sondern greifen, wenn die Höhle geschlossen ist, so in einander, dass der Querschnitt des Cervicaltheils die Gestalt eines liegenden ∽ erhält. Zwischen den Vorsprüngen und unter den Rändern der Falten liegen ein- oder mehrfache Reihen feiner Oeffnungen. Sie führen in einfache Buchten, oder in längliche, hier und da getheilte und an den blinden Enden zuweilen kolbig angeschwollene Röhren, die, wie die Höhle des Cervicaltheils selbst, von einem glasartigen Schleime erfüllt sind. Von Verstopfung dieser Buchten und Gänge leitet man die kugeligen Bläschen [2]) her, welche sich, wenn auch unbeständig, doch sehr gewöhnlich in der Schleimhaut des Cervicaltheils und der Muttermundslippen finden.

CLXI, 4. CLXI, 2, *B*. CLXI, 4.

Die Schleimhaut des Körpers des Uterus ist, wie erwähnt, glatt und weich, aus einem zellenreichen, der conglobirten Drüsensubstanz ähnlichen Gewebe gebildet. Nur mikroskopisch sind auf ihrer Oberfläche die Mündungen blinddarmförmiger Drüsen, der sogenannten Uterindrüsen, zu erkennen, welche, einfach oder gabelig getheilt, gerade oder geschlängelt, die ganze Dicke der Schleimhaut durchsetzen. Das cylindrische Epithel dieser Drüsen ist mit Cilien besetzt (Möricke, Ztschr. für Geburtsh. und Gynäkol. VII, 111).

Aus der oberen seitlichen Ecke des Uterus geht vor dem Oviduct das *Lig. teres* (3) hervor, eine cylindrische Fortsetzung der Muskelsubstanz des Uterus, die in einer eigenen Peritonealfalte vor-, seit- und abwärts zum inneren Leistenring zieht und, nachdem sie den Leistencanal durchsetzt hat, in dem fettreichen Bindegewebe des Labium pudendi endet. Vom unteren Ende her mischt sich den glatten Fasern des Lig. teres eine Anzahl gestreifter Muskelbündel bei, welche mehr oder weniger weit aufwärts, zuweilen bis nahe an den Uterus reichen.

CLIX, 2.

d. Oviducte [3]).

CLIX, 1.

Der *Oviduct* ist ein cylindrischer, musculöser, im Ganzen transversaler Gang, mit zwei Mündungen, dem feinen *Ostium uterinum*, womit er aus dem Uterus entspringt, und dem weiteren *Ostium abdominale*, durch das er in die Bauchhöhle sich öffnet. Man unterscheidet an demselben zwei Abtheilungen:

CLXII, 1.

---

1) *Palmae plicatae.* 2) *Ovula Nabothi.* 3) *Tuba. Tuba Fallopiae.*

die erste, dem Uterus nächste Hälfte, *Isthmus* (*Od*), ist eng und gerade, die zweite, laterale Hälfte, *Ampulla* (*Od'*), ist weit und von geschlängeltem Verlauf. Das Ostium abdominale mündet im Grunde eines Trichters, ***Infundibulum***, dessen Rand durch tiefe, radiäre Einschnitte in Lappen, *Fimbriae*, getheilt ist. Die Fimbrien sind an ihren Seitenrändern mit secundären Lappen, an ihrer inneren Fläche mit Falten versehen, zuweilen durchbrochen. Eine derselben, die ***Fimbria ovarica***, die sich durch grössere Dimensionen und reichere Nebenzacken auszeichnet, ist rinnenförmig zusammengelegt und mit ihrer Spitze an die laterale Spitze des Ovarium befestigt. Das enge Lumen des Isthmus ist begrenzt von einer längsfaltigen Schleimhaut, an welche sich die Muskelhaut anschliesst; letztere besteht aus einer inneren longitudinalen, einer starken Ringfaser- und einer äusseren unvollständigen longitudinalen Schichte. Die nämliche Succession der Schichten findet sich in der Muskelhaut der Ampulle. Die Schleimhaut aber erhebt sich in zahlreichen, zum Theil sehr starken und vielfach getheilten Falten, die sich auf dünnen Querschnitten wie verzweigte Zotten ausnehmen. Durch Ineinanderfügen dieser Falten und ihrer Nebenfalten entsteht ein äusserst complicirtes Lumen, eine Masse von engen, unter einander communicirenden, vielleicht zum Theil blinden Gängen, von denen man annehmen darf, dass sie zum Aufenthaltsorte der Spermatozoiden bestimmt seien. Die Ampulle hätte demnach die Function eines Receptaculum seminis und darauf deutet auch der Gefässreichthum ihrer Schleimhaut.

CLXII, 1. 2.

CLXII, 3.

e. Ovarien. Eierstöcke.

Das ***Ovarium*** ist ein abgeplattet elliptischer Körper, den ein bindegewebig musculöser Strang, ***Lig. ovarii***, mit der oberen Ecke des Uterus hinter dem Abgang des Oviducts verbindet. Sammt diesem Ligament liegt das Ovarium in einer Ausstülpung des Peritoneum, welche von der hinteren Lamelle der frontalen Falte ausgeht, die sich vom Uterus aus nach beiden Seiten quer durch das Becken erstreckt und mit ihrem oberen Rande den Oviduct umschliesst. Die Peritonealfalte, von der das Ovarium eingehüllt wird, ist mit der fibrösen Hülle, der *Albuginea* des letzteren (1), untrennbar verwachsen; sie stösst unter einem aufwärts spitzen Winkel auf die Hauptfalte (das Lig. latum); demgemäss wendet das Ovarium in der Lage, die es am ausgespannten Lig. latum annimmt, Einen Rand rück-aufwärts, den anderen Rand vor- und abwärts. Durch den vorderen oder unteren Rand treten, von glatten Muskelfasern begleitet, die Blut- und Lymphgefässe ein und aus; er ist demnach als der Hilus des Organs zu betrachten. Ein Sagittalschnitt desselben zeigt in der Flucht des Hilus eine lockere, bindegewebige Schichte (5), welche von der festeren Substanz wie von einer zusammengeklappten Platte umgeben wird. Der lockeren Schichte zunächst folgt eine schwammige, dunkler gefärbte Marksubstanz (4), welche die stärkeren Gefässverzweigungen durchziehen; die äussere Lage bildet die Rindensubstanz, in der die wesentlichen Elemente des Ovarium, die Eifollikel, in den verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung und Rückbildung enthalten sind.

CLIX, 1.
CLXII, 1.

CLXII, 4.

CLXII, 4. In der Rindensubstanz sind nochmals zwei Schichten zu scheiden, eine äussere Faserschichte (2), die nur aussnahmsweise Follikel enthält, und eine Zellenschichte (3), in welcher Follikel regelmässig vorkommen.

Die Faserschichte besteht aus verflochtenen Bindegewebsbündeln, die sich durch einen grossen Reichthum an interstitiellen Kernen auszeichnen. Die Grundlage der Zellenschichte bildet ein gefässreiches, von einzelnen Bindegewebszügen durchsetztes Stroma, das sich in kugelige und spindelförmige Zellen zerlegen lässt. Aus demselben ragen die reifen Follikel [1]) hervor, Bläschen von 10 bis 15 mm Durchmesser, welche die Oberfläche des Ovarium kuppelförmig hervorwölben. Sie sind mit klarer Flüssigkeit gefüllt; ihre Wand ist aus mehreren Schichten zusammengesetzt,
CLXII, 5. einer äusseren fibrösen und gefässreichen (2′), die von dem Stroma geliefert zu werden scheint, einer inneren, ebenfalls gefässreichen, aber weicheren und von vielen Zellen durchsetzten (2″) und einer innersten gefässlosen Lage platter Zellen. Die Zellen bekleiden, einem Pflasterepithel ähnlich, in meist einfacher Lage als *Membrana granulosa* die Wand des Follikels; an Einer Stelle aber häufen sie sich hügelförmig, zum *Discus proligerus*, und umhüllen das Ei, ein Bläschen von 0,2 mm Durchmesser, welches im reifen Zustande aus einer derben Membran, dem Chorion, und dem Dotter besteht. Vor vollendeter Reife enthält es noch einen bläschenförmigen mit Nucleolus versehenen Kern, das Keimbläschen, *Vesicula germinativa*. Dem Keimbläschen gleichen die jüngsten Entwicklungsstufen der Eier, die in grosser Zahl im Ovarium enthalten sind; um die Keimbläschen lagert sich Dotter und Chorion, um das vollendete Ei lagern sich die Schichten des Follikels ab, so zwar, dass jede äussere Schichte sich erst allmälig von dem Körper, den sie umschliessen soll, abhebt und dass also das Keimbläschen im Verhältniss zum Ei, das Ei im Verhältniss zum Follikel um so grösser ist, auf je früherer Entwicklungsstufe es steht. Die Zahl der reifen und der Reife mehr oder weniger sich nähernden, noch mit blossem Auge erkennbaren Follikel ist individuell sehr verschieden; in dem dem blossen Auge gleichförmig erscheinenden Parenchym weist das Mikroskop die jüngeren Stufen in um so zahlreicheren Exemplaren nach, je weiter sie von der Reife entfernt sind.

Neben diesen progressiven Entwickelungsformen machen sich, an Volumen allmälig abnehmend, die regressiven bemerklich. Nachdem der Follikel geborsten ist und seinen Inhalt ausgestossen hat, bildet sich durch Wucherung der inneren Schichte der Follikelmembran, woran die Reste der Membrana granulosa Theil zu nehmen scheinen, und durch Aufnahme eines körnigen Pigments im Innern des Follikels eine mächtige, faltige Membran, der sogenannte gelbe Körper, *Corpus luteum* (4), der sich anfangs vergrössert, bald aber, wenn das Ei unbefruchtet bleibt, wieder atrophirt und eine unscheinbare Narbe (7) zurücklässt, die vor dem völligen Verschwinden nur an dem Häufchen gelben Pigments erkannt wird. In grosser Zahl bilden sich Follikel, ohne zu bersten, zurück, indem Zellen von aussen her in den Dotter einwandern und sich in Gewebe umwandeln (v. Brunn, Beitr. zur Anat. u. Entwicklungsgeschichte von Henle's Schülern. Bonn 1882, S. 1).

[1]) Graaf'sche Bläschen.

f. Epoophoron (Nebeneierstock) und Paroophoron.

Das *Epoophoron*[1]) ist ein in der Platte des Lig. latum zwischen Oviduct und Ovarium eingeschlossenes, also plattes Organ; es besteht aus einer Anzahl von Canälchen, welche von der lateralen Spitze des Ovariums ausstrahlen und in ein der Längsaxe des Ovarium parallel laufendes Canälchen (den ehemaligen Wolff'schen Gang) münden; das letztere verlängert sich öfters in eine gestielte Hydatide (x). Alle Canälchen enden blind; ihr Inhalt ist eine helle, durch Essigsäure gerinnende Flüssigkeit; ihre innere Oberfläche trägt ein Flimmerepithel. CLIX, 1. CLXII, 1. CLIX, 1.

Das *Paroophoron* besteht aus mehreren schmalen, mit Epithelzellen und körnigem Zellendetritus gefüllten, hier und da anastomosirenden Canälchen, welche medianwärts neben dem Epoophoron, oft dicht am Uterus liegen.

Perinealmuskeln. Dammmuskeln.

Sie gehören, mit geringen Ausnahmen, zum System der gestreiften Musculatur und haben in ihrer Gesammtheit die Aufgabe, den Beckenausgang zu verschliessen und die Beckeneingeweide zu tragen. Der Richtung der Fasern nach zerfallen sie in zwei Schichten von wesentlich sagittalem Verlauf, die in der Gegend der Aftermündung zusammenfallen, im vorderen Theile des Beckens aber durch eine wesentlich transversale Fasermasse geschieden werden.

Ihre motorischen Nerven empfängt die innerste, sagittale Schichte aus dem vierten Sacralnerven vor dessen Eintritt in den Plexus sacralis; die übrigen Muskeln versorgt der N. pudendo-haemorrhoidalis aus dem genannten Plexus.

Die innerste sagittale Schichte und die Musculatur des Afters verhält sich in beiden Geschlechtern gleich. Wegen der Muskeln, die zu den Genitalien Beziehung haben, müssen die Muskeln beider Geschlechter gesondert beschrieben werden.

α. Männliche Perinealmuskeln.

1. *Sphincter ani ext.*, der willkürliche Schliessmuskel des Afters, umgiebt mit seinen tieferen, d. h. weiter nach innen gelegenen Fasern (S^2 S^3) ringförmig das untere Ende des Rectum. Oberflächlichere, an jeder Seite des Afters sagittal verlaufende Bündel enden gekreuzt vor dem After in der Haut des Perineum (4,4) und in einem queren bindegewebigen Septum, welches zwischen den Mm. sphincter und bulbocavernosus das Perineum durchzieht (S^4); hinter dem After setzen sie sich ebenfalls gekreuzt CLII, 1. 2. CLII, 2.

---

[1]) *Parovarium.*

CLII, 2. an die Haut (S^1) und durch Vermittelung eines sehnigen Streifens an die Steissbeinspitze (S^5) fest. Oefters mischen sich dem Sphincter Fasern bei (x), welche von der unteren Aponeurose des M. transversus perinei prof. (tp) entspringen.

CLII, 1. 2. CLIII, 3. 2. *Bulbocavernosus.* Umfasst das Corp. cavernosum uretrae vom Bulbus an bis zu dessen Einlagerung in die von den Corpp. cavernosa penis gebildete Rinne. Besteht in vollkommenster Ausbildung aus drei Lagen, von denen die tieferen fehlen können. Die oberflächlichste entspringt an einem medianen, mit der fibrösen Hülle des C. cavernos. uretrae fest verbundenen Sehnenstreifen (*) mit continuirlichen, schräg vor- und seitwärts gerichteten Bündeln, und inserirt sich mit den hinteren Bündeln an das derbe Bindegewebe, welches den Raum zwischen den Corpp. caver-
CLII, 2. nosa penis erfüllt, mit den vordersten (Bc') an die Seitenfläche des C. cavern. penis.

CLIII, 1. Eine zweite Lage von mehr sagittalem Verlauf (Bc^2) nimmt ihren Ursprung von dem erwähnten transversalen Septum der Perinealgegend und mehr oder minder weit vom medianen Septum der oberflächlichen Schichte, verstärkt sich durch Fasern aus dem Sphincter ani und endet in der fibrösen Haut des C. cavernos. uretrae oder mit den Insertionen der oberflächlichen Schichte.

Die dritte Lage (Bc^3) bildet einen platten, den Bulbus umkreisenden und fest mit demselben verwachsenen Ring.

Der Bulbocavernosus dient dazu, die Uretra zu verkürzen und zu verengen und, wenn dies mit Kraft und stossweise geschieht, den Inhalt derselben herauszuschleudern.

CLIII, 2. 3. *Ischiocavernosus.* Umgiebt die Wurzel des C. cavernos. penis mit einer Anzahl platter, vom Sitzbein entspringender Bündel, die man in untere (Ic^1), mediale (Ic^2) und laterale (Ic^3) scheiden kann. Ihre Sehnen verschmelzen mit der unteren und Seitenfläche der fibrösen Haut des C. cavernos. penis. Zuweilen kommt noch eine oberflächlichere Zacke (Ic^*) hinzu, deren Sehne mit der Sehne der symmetrischen Zacke auf dem Rücken des Penis verwächst.

Diese unbeständige Zacke kann durch Compression der V. dorsalis penis zur Steigerung der Erection beitragen, der übrige Muskel vielleicht dadurch, dass er die Wurzel des cavernösen Körpers zusammendrückt und das in derselben enthaltene Blut vorwärts treibt.

CLII, 1. 2. 4. *Transversus perinei superficialis.* In seiner einfachsten Gestalt ein schmaler, platter Muskel, der hinter dem vorigen vom Sitzbein entspringt und in transversaler Richtung dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite entgegengeht, um sich mit ihm zu verbinden oder mit ihm an das mediane Septum der Mm. bulbocavernosi anzusetzen. Eine grosse Zahl von Varietäten entsteht durch Vervielfältigung der Ursprünge und der In-
CLIII, 4. sertionen. Der Ursprung kann sich versetzen auf die untere Aponeurose des Transv. perinei prof. (Tps'), auf die Fascia obturatoria (Tps'') und auf Sehnenstreifen (†*), die, von der Fascia obturatoria entspringend, zwischen die Fasern des Levator ani eindringen (Tps'''). Statt in der Mitte des Perineum zu enden, können die Bündel des Transv. perin. superfic. in den Bulbocavernosus und in den Sphincter ani umbiegen.

5. *Transversus perinei prof.* Mit diesem Namen umfasst man alle gestreiften und glatten Muskelfasern, welche nebst der Pars membranacea der Uretra, den Cowper'schen Drüsen und zahlreichen Blutgefässen im Diaphragma urogenitale (S. 177) enthalten sind. Den Hauptbestandtheil dieser Musculatur bilden gestreifte, transversale Fasern, welche vom unteren Rande des Leistenbeins mittelst einer Sehne entspringen, zwischen deren Blättern in gesonderten Fächern der N. dorsalis penis (6), die gleichnamige Arterie (9) und eine V. pudenda (7) verläuft, in die die V. dorsalis penis mündet. Die Sehne setzt sich an der unteren Fläche des Muskels in dessen mehrerwähnte untere Aponeurose (*tp*) fort; seine obere Fläche bekleidet ein Fascienblatt (*tp'*), welches am lateralen Rande in die Fascia obturatoria übergeht. Die transversalen Fasern ziehen entweder direct von Einer Seite zur anderen, indem sie die Uretra (*Ua*) und die aus den cavernösen Körpern des Penis stammenden Vv. prof. penis (5) zwischen sich fassen, oder sie vereinigen sich in der Mittellinie in einer Art Linea alba (*).

CLIV, 3.
CLII, 1. 2.
CLIV, 3.
CLVI, 3.
CLIV, 1.
CLV, 1.

Gestreifte Fasern anderer Richtung, schräge und sagittale, die dem Transversus perinei prof. angehören, sind bald mit den transversalen Fasern verflochten, bald machen sie besondere Schichten aus. Im letzteren Falle nehmen die transversalen Fasern (*Tpp*[1]) die obere, die schrägen (*Tpp*[2]) eine mittlere Lage ein; die sagittalen Fasern (*Tpp*[3]) liegen zu unterst, die Austrittsstelle der Uretra aus dem Diaphragma urogenitale umgebend; sie stossen nach hinten in dem Septum der Perinealmuskeln (*), vorn (*Tpp**) in der Bindegewebsmasse zusammen, die den Winkel zwischen den Corpp. cavernosa penis ausfüllt. Häufig kommen, in der unmittelbaren Nähe der Uretra, vollständige Kreisfasern vor, die sich an ihr noch ausserhalb des Diaphragma eine Strecke weit hinauf- oder hinabziehen.

CLV, 2.
CLIV, 2.

Glatte Muskelfasern (8, 9) sind den Aponeurosen des M. transv. perinei prof. eingewebt und liegen quer innerhalb derselben am vorderen und hinteren Rande der gestreiften Musculatur.

CLV, 1.

Wenn es richtig ist, dass eine vollständige Erection der cavernösen Körper des Penis nicht ohne Verschluss der Venen, die das Blut aus denselben ableiten, zu Stande kommen kann (S. 178), so darf man dem M. transv. perinei prof. die Function zuschreiben, diesen Verschluss auszuführen, da die Vv. proff. penis zwischen seinen Fasern hindurchgehen, während die V. dorsalis penis, deren Aeste aus dem C. cavernosum uretrae stammen, ihren Weg zwischen fibrösen Theilen nimmt.

6. *Levator ani.* Dieser Muskel stellt mit den beiden folgenden eine Platte dar, die den Beckenausgang verschliesst, indem sie jederseits continuirlich in einer von der Synchondrose der Schambeine bis zur Spina ischiadica reichenden Linie entspringt und gegen die Medianlinie absteigt mit um so mehr aus der sagittalen in die transversale Richtung übergehenden Fasern, je mehr sie sich dem hinteren Rande des Beckens nähert.

CLII, 1.

Der Levator ani insbesondere entspringt von der inneren Fläche des oberen Astes des Schambeins bis zur Gegend des Eingangs in den Canal. obturatorius und vom vorderen Ende des in die Beckenfascie eingewebten Arcus tendineus. Indem er an der Seite der Blase, Prostata und des Rectum nach hinten zieht, ist er an die Prostata straff, aber trennbar angeheftet und mit dem Rectum dadurch innig verbunden, dass die Längsfasern

CLVI, 2.

CLVI, 2. des letzteren zwischen den Bündeln des Levator enden. Zwischen Prostata und Rectum, unter den Venenplexus, die diesen Raum erfüllen (10), hängen die Levatores beider Seiten durch einen glatten Muskel zusammen. An die innere Beckenwand ist die äussere Fläche des Levator durch die oben erwähnten sehnigen Streifen angeheftet, die sich zwischen den Muskelbündeln verlieren. Hinter dem Rectum fliesst ein Theil der Fasern des Levator mit Fasern der anderen Seite im Bogen zusammen, ein anderer Theil (4) setzt sich an die innere, der Rest an die äussere Fläche des Steissbeins.

CLIII, 4. CLVI, 1. CLVI, 2.

CLII. CLVI, 2. 7. ***IschioCoccygeus.*** Entspringt von der Fascie des Obturator int., so weit dieselbe durch den Arcus tendineus verstärkt ist. Inserirt sich an der Steissbeinspitze und an einer sehnigen Haut, die sich zwischen der inneren und äusseren Anheftung des Levator von der Steissbeinspitze gegen den After erstreckt.

8. ***Coccygeus.*** Breitet sich, gleich dem Lig. sacrospinosum, das ihn von aussen her deckt, fächerförmig von der Spina ischiadica gegen den Seitenrand der letzten Kreuzwirbel und des Steissbeins aus.

CXXXVI, 5. CLVI, 1. Hier ist noch ein glatter Muskel, ***RectoCoccygeus***, zu nennen, der, die Insertionen der gestreiften von hinten her deckend, die hintere Wand des Rectum an das Steissbein heftet.

CLXIII, 1. 2.

β. Weibliche Perinealmuskeln.

Der Levator ani des Weibes ist von dem des Mannes darin verschieden, dass er, an der Vagina vorüberstreichend, mit deren Längsfasern ebenso verwebt ist, wie mit den Längsfasern des Rectum bei beiden Geschlechtern. Das weibliche Diaphragma urogenitale unterscheidet sich von dem männlichen dadurch, dass es von Uretra und Vagina und von beiden in gerader Richtung durchbohrt wird. Die Musculatur desselben, die dem Transversus perinei prof. des Mannes entspricht, besteht vorwiegend aus glatten Muskelfasern, zwischen denen die animalischen Bündel zuweilen nur mit Hülfe des Mikroskops aufzufinden sind. Das Verhältniss zu den Venen der cavernösen Körper ist dasselbe, wie beim Manne. Der ***IschioCavernosus*** hat im weiblichen Körper den gleichen Verlauf, wie im männlichen und ist nur durch die geringeren Dimensionen verschieden; seine Bündel entspringen hinter dem C. cavernos. clitoridis (*Ic*) und an dessen lateraler Seite (Ic^1); sie enden in der Albuginea desselben auf der Rückseite der Clitoris (Ic^*) und in dem Lig. transversum pelvis (Ic^2). Wesentlich anders als beim Manne, verhält sich nur der ***BulboCavernosus***[1]), der dem Corp. cavernos. der Uretra (*Ccu*) folgt und, von den Seiten zusammengedrückt, an der lateralen Fläche desselben zu beiden Seiten des Vestibulum verläuft. Sein hinteres Ende (*) ist an das quere Septum der Perinealgegend (**) befestigt, welches zwischen der Genital- und Afteröffnung gelegen, viel stärker, als das entsprechende Gebilde des Mannes und besonders reich an glatten Muskelfasern ist. Durch einzelne Bündel (Bc^1) hängt auch beim Weibe der Bulbocavernosus mit dem Sphincter zusammen. Am vorderen Ende spaltet er sich in mehrere Zacken, die an der unteren Fläche der

CLXIII, 2. CLXIII, 1. CLXIII, 2.

---

1) *M. constrictor cunni.*

Clitoris (Bc^3), an der Rückenfläche des C. cavernos. uretrae (Bc^4) und in der Schleimhaut der Decke des Vestibulum (Bc^2) enden. CLXIII, 1. 2.

Perinealfascien.

In Folge des medianwärts absteigenden Verlaufs der Mm. levator ani und ischiococcygeus entsteht zwischen diesen Muskeln und der Seitenwand des Beckens eine zeltförmige, aufwärts sich verschmälernde Grube, das *Cavum recto-ischiadicum.* Sie wird ganz und gar von Fett ausgefüllt; die Fettmasse wird begrenzt nach unten durch die vom Oberschenkel auf die Dammgegend sich fortsetzende Fascia superficialis, medianwärts durch eine Bindegewebsschichte, die die Aussenfläche des Levator ani deckt; nur die laterale Wand des Cavum recto-ischiad. wird von einer wirklich sehnigen Membran, der Fascie des M. obturator. int. (*Oi*), gebildet, die über die Vasa pudenda (7) hinwegzieht. Die vordere Region des Perineum theilt das Diaphragma urogenitale gleichsam in zwei Etagen. Unterhalb desselben hüllt die Fascia superficialis die Muskeln (Ischio- und Bulbocavernosus und Transv. perinei superfic.) und Gefässe der vorderen Perinealgegend ein und so erscheint die untere Aponeurose des M. transv. perinei prof. (*tp*) als zweite oder mittlere Perinealfascie. Die dritte, vom Perineum aus gerechnet, ist die obere Aponeurose des M. transv. perinei prof. (*tp'*). Sie biegt, unter dem Levator ani, mit dem lateralen Rande aufwärts in die Fascia obturatoria, mit dem medialen Rande aufwärts in eine Umhüllung der Prostata (beim Weibe der Vagina) um. Mit diesem Theile der Perinealfascie verschmilzt zur Seite der Prostata die Beckenfascie (7), die den Levator ani und Ischiococcygeus an ihrer oberen Fläche bekleidet und verstärkt wird durch den *Arcus tendineus fasciae pelvis*, einen jederseits neben der Synchondrose am Schambein entspringenden Sehnenstreifen, der in die Fascia obturatoria übergeht, aber auch der Blase und den zur Seite der Blase gelegenen Venenplexus einen Ueberzug giebt. Die verschmolzenen Fascien beider Seiten verbindet eine frontal zwischen Genitalien und Rectum gestellte, mit organischen Muskeln durchwebte Bindegewebsplatte (7').

CLVI, 3. CIL, 1. CLVI, 3. CIL, 1. CXLV, 2. CLIV, 3. CIL, 1.

g. Mammae, Brüste.

Bis zur Pubertät sind die Brüste in beiden Geschlechtern gleich; auch nach erlangter Reife haben die Brustwarze (*Papilla mammae*) und der Warzenhof (*Areola mammae*) bei beiden Geschlechtern den nämlichen Bau und nur bezüglich der Grössenverhältnisse prävalirt in der Regel das weibliche Geschlecht. Die Areola zeichnet sich, ausser durch die dunklere Farbe, durch die glatten Muskeln, welche die Basis der Papille kreisförmig umgeben, vor anderen Hautstellen aus. Die Oberfläche der Brustwarze erhält durch die starken Papillen, mit welchen sie besetzt ist, ein zerklüftetes Ansehen; zwischen den Papillen münden überall die mikroskopischen Ausführungsgänge der Talgdrüsen und auf der Spitze der Brustwarze die Milchgänge, 15 bis 20 an der Zahl, welche weit genug sind, eine Borste

CXVI, 1. aufzunehmen. Sie liegen in der Axe der Brustwarze (6), die übrigens aus Bindegewebe und zahlreichen, meist in frontalen Ebenen verlaufenden, die Milchgänge dicht umspinnenden glatten Muskelbündeln besteht. Aus der musculösen Structur der Warze und ihres Hofes erklären sich die Formveränderungen der Brustwarze, die nichts mit den Aenderungen des Volumens der erectilen Gewebe gemein haben.

Die Milchgänge, *Ductus lactiferi*, der männlichen Brustwarze haben einen Durchmesser von 0,1, die der weiblichen von 0,4 bis 1 mm. Ihr Epithel ist in der Nähe der Mündung pflasterförmig und geschichtet, in tieferen Theilen cylindrisch; ihre Propria enthält ein ebenso feines als dichtes Netz elastischer Fasern. Indem sie aus der Warze in die Brustdrüse eindringen, erweitern sie sich zuerst zu den sogenannten *Sinus ductuum lactiferorum* (7), die bei Säugenden durch Füllung mit Milch einen Durchmesser von 5 bis 8 mm erreichen; dann senden sie Aeste aus, die sich in CXVI, 3. der Drüse baumförmig theilen und dabei verfeinern. Jeder Milchgang verbreitet sich in einem besonderen Bezirk der Mamma ohne Communication seiner Aeste unter sich oder mit benachbarten Gängen.

Zur eigentlichen Drüse bildet sich die Mamma erst während der Schwangerschaft aus. Bei Frauen ausser der Schwangerschaft und Lactation und bei Männern ist der Hauptbestandtheil des Organs, in welchem die Milchgänge sich verästeln, das *Corpus mammae*, eine feste bindegewebige Masse, in welcher die Verzweigungen der Milchgänge blind mit geringen Anschwellungen enden. Das Corpus mammae des Mannes ist sehr klein und fest mit der Cutis und dem Panniculus adiposus verwachsen. Das weibliche *Corpus mammae* ist halbkugelig, gegen die Achselgrube verlängert und sanfter abgeflacht. Auf dem Pectoralis maj. ist es durch Binde- CXVI, 2. gewebe verschiebbar befestigt; seine der Haut zugewandte Oberfläche ist sehr uneben, mit scharfen Kämmen versehen und vermittelst dieser Kämme CXVI, 1. (4,4) an die Cutis befestigt; die Vertiefungen zwischen denselben werden von Fett ausgefüllt (5).

Zur absondernden und zwar acinösen Drüse wird das C. mammae dadurch, dass aus den spärlichen Endbläschen der Milchgänge Läppchen mit kugligen und blinddarmförmigen Ausbuchtungen hervorsprossen, aus einer Basalmembran und einem Epithel bestehend, das der cylindrischen Form sich nähert. Nach dem Entwöhnen schwinden die Drüsenläppchen wieder. Einzelne Milchgänge erhalten sich bis in ein hohes Alter offen und füllen sich mit feinkörnigem Fett und Cholestearinkrystallen.

Zweiter Abschnitt.

Blutgefässdrüsen.

Die Organe, die man unter dieser Bezeichnung zusammenstellt, gleichen einander in so weit, als sie, bei äusserlicher Aehnlichkeit mit den secernirenden Drüsen, doch keinen Ausführungsgang besitzen. Im Uebrigen haben sie verschiedene Structur und selbst diejenigen unter ihnen,

welche, wie Thymus und Milz, die letzten Elemente mit einander und mit den conglobirten Drüsen gemein haben, weichen in der Anordnung dieser Elemente so sehr von einander ab, dass man sie nicht wohl als gleichartig und in physiologischer Beziehung gleichwerthig betrachten kann.

Von keinem der hier aufzuzählenden Organe ist die Function bekannt oder auch nur mit einiger Sicherheit zu vermuthen. Ein anderer, ihnen gemeinsamer Charakter ist das Vorkommen einzelner, kleiner, von dem Hauptorgan gleichsam abgesprengter Körper von gleicher Structur in der Umgebung desselben.

1. Glandula thyreoidea, Schilddrüse.

Ein unpaariger Körper, dessen symmetrische Seitenhälften an den Seitenflächen des Kehlkopfs und Pharynx liegen, indess das Mittelstück die drei bis vier obersten Trachealringe bedeckt. Das Mittelstück, *Isthmus*, kann fehlen und die Drüse in zwei paarige Theile zerfallen; in anderen Fällen erhebt sich aus dem Mittelstück ein mittlerer Lappen, der bis zum oberen Rande des Kehlkopfs oder bis zum Zungenbein reicht und meistens links, seltener rechts von der medianen Kante der Cart. thyreoidea oder auf dieser Kante liegt. Der obere Theil des mittleren Lappens kann sich in einen platten Muskel, *Musc. gland. thyreoideae*, verwandeln, mittelst dessen die Schilddrüse an der Cart. thyreoidea oder am Zungenbein hängt.

CXI, 1.

CXI, 2.

Gesondert von der Hauptdrüse finden sich accessorische Schilddrüsen, theils zur Seite der erstern, theils oberhalb derselben in der Mittellinie (*Glandula suprahyoidea*), am Zungenbein und selbst zwischen und über dem Ursprung des M. mylohyoid. (Kadyi, Archiv für Anat. 1877, S. 312. Zuckerkandl, über eine bisher noch nicht beschriebene Drüse in der Regio suprahyoidea, Stuttg. 1879. Madelung, v. Langenbeck's Archiv XXIV, 71. Sandström, Hoffmann u. Schwalbe's Jahresber. 1880, S. 224).

In dem Bindegewebe, welches die Thyreoidea mit den Knorpeln des Respirationsapparats verbindet, zeichnen sich drei straffere Bänder *Ligg. glandulae thyreoideae*, zwei seitliche und ein mittleres, aus.

Ein reichlich von elastischen Fasern durchzogenes Bindegewebe umhüllt die Drüse und sendet dünne und lockere Scheidewände in das Innere derselben, die das Parenchym in Läppchen, die Läppchen in Körner von kaum 1 mm Durchmesser abtheilen. Die Körner sind röthlich-gelb und aus Blasen (Drüsenblasen) von sehr verschiedenen Dimensionen 0,015 bis 0,15 mm, zusammengesetzt. Die Blasen sind völlig geschlossen; sie bestehen im normalen Zustande aus einer Basalmembran, an deren Innenfläche eine Schichte niedriger, cylindrischer Zellen liegt, und einer vollkommen wasserhellen Flüssigkeit, die mit Alkohol sowie mit Essigsäure gerinnt. Sehr häufig nimmt der Inhalt der Blasen eine colloide Beschaffenheit an. Die mit Verflüssigung der Colloidmasse verbundene Vergrösserung der Blasen führt zum Cystenkropf.

Auffallend ist das verhältnissmässig bedeutende Kaliber der Arterien, welche, zwei an jeder Seite, der Thyreoidea Blut zuführen. Die Capillargefässe umspinnen die Drüsenblasen mit engmaschigen Netzen. Die Lymphgefässe nehmen ihren Ursprung in dem Bindegewebe, welches die Drüsenblasen umgiebt.

2. Thymus.

CXXIII, 1. Die Thymus, ein plattes Organ von rosiger Färbung, durch die oberflächliche Eintheilung in Lappen und Läppchen an den Bau der acinösen Drüsen erinnernd, besteht aus zwei einigermaassen symmetrischen Abtheilungen, Seitenlappen, welche dicht neben einander vor dem Herzbeutel und den grossen Gefässstämmen in dem Mediastinum anticum gelegen sind. Die Seitenhälften sind nur durch Bindegewebe und durch die beiden gemeinsamen Gefässstämme mit einander verbunden und so lässt sich auch jede derselben häufig in gesonderte Abtheilungen zerlegen.

Es ist eine Eigenthümlichkeit der Thymus, aus der man einen Antheil derselben an der Bildung der morphologischen Elemente, insbesondere des Blutes, erschlossen hat, dass sie nur ungefähr so lange besteht, als der Organismus im Wachsen begriffen ist, und dass sie nur in den ersten Lebensjahren mit dem übrigen Körper, wenn auch langsamer als dieser, an Volumen zunimmt, dann aber ziemlich stationär bleibt. Uebrigens schwankt auch bei gut genährten Neugeborenen ihr Gewicht zwischen 5 und 25 g.

Die Läppchen, die an der Oberfläche der Thymus durch Bindegewebe geschieden sind, fliessen in der Tiefe meist zusammen. Die Drüsensubstanz besteht, so lange sie sich als solche erhält, durchaus aus conglobirtem Gewebe, den in feinen Bindegewebsnetzen eingeschlossenen lymphkörper-ähnlichen Zellen. Wie in anderen conglobirten Drüsen werden die Zellen zu Zeiten von Flüssigkeit aufgeschlämmt und dann gewinnen die Läppchen das Ansehen dickwandiger, von milchigem Secret erfüllter Bläschen. Die Involution der Thymus beginnt mit der Umwandlung des Drüsengewebes in Fettgewebe. Zuweilen erhält sich die Form des Organs noch längere oder kürzere Zeit nach der Fettmetamorphose unterscheidbar von dem übrigen Fettgewebe des Mediastinum.

Ein eigenthümliches mikroskopisches Element der Thymus im Beginn ihrer Rückbildung sind die concentrischen, sogenannten Hassall'schen Körper. Ihre Herkunft ist noch nicht mit Sicherheit ermittelt.

3. Milz, Lien [1]).

Die Milz hat eine platt gedrückt elliptische, leicht nach der Fläche gebogene Gestalt, eine blutrothe Farbe und liegt, mit der convexen Fläche

LXVII, 1. dem Zwerchfell, mit der concaven dem Magen zugekehrt, im oberen Theil der Bauchhöhle (9).

CXXXIX, 1. Ihre Ränder sind scharf, zuweilen mit Einkerbungen versehen, die sich über die Flächen ausdehnen und das Organ in Lappen abtheilen können. Es giebt Lappen, die mit dem Hauptorgan nur durch einen Stiel zusammenhängen (†) und diese bilden den Uebergang zu den sogenannten Nebenmilzen, die häufig einzeln, zu zweien oder gruppenweise als Anhänge an den Aesten der Milzgefässe, vor deren Eintritt in die Drüse, vorkommen. Der Eintritt dieser Gefässe, der A. und V. lienalis (*Al*, *Vl*), erfolgt

---

1) *Splen.*

durch einen Hilus, eine Längsfurche der concaven Fläche, welche vom Peritoneum, dass die übrige Oberfläche der Milz bekleidet, frei bleibt.

Der Peritonealüberzug, dem die Milz die Glätte und den Glanz ihrer Oberfläche verdankt, ist untrennbar verschmolzen mit der derben Hülle oder Kapsel, einer bindegewebigen Membran mit elastischen Fasern, deren relative Menge von aussen nach innen zunimmt, und mit glatten Muskelfasern, die bei vielen Thieren einen wesentlichen Bestandtheil ausmachen, beim Menschen spärlich und auf die innersten Schichten der Kapsel beschränkt sind. Von der Kapsel gehen fibröse, ebenfalls aus Bindegewebs-, elastischen und Muskelfasern zusammengesetzte Balken aus, die mit den stärkeren Blutgefässzweigen das Innere der Milz durchziehen und ein festes Gerüst bilden, welches der Maceration widersteht, indess die feineren Bälkchen und die weiche Substanz der Milz, die Pulpa, welche die Räume des Gerüstes erfüllt, zerstört wird und ausgewaschen oder ausgepresst werden kann. In der Pulpa aber lassen sich abermals, zunächst an der Farbe, zwei Substanzen unterscheiden, die rothe Pulpa (Pulpa im engeren Sinne) CXXXIX, 2. und die Milzfollikel[1]), weisse, runde und längliche Flecke von etwa 0,5 mm Durchmesser, welche auf Durchschnitten zerstreut in der rothen Pulpa vorkommen, als kugelige Körperchen isolirt werden können und meistens den Quer-, zuweilen auch den Längsschnitt eines feinen arteriellen Gefässes umgeben. Das Verhältniss der weissen Körperchen zu den Gefässen ergiebt sich aus der Verfolgung der letzteren.

Die im Verhältniss zum Organ, dass sie versorgen, auffallend weiten Gefässstämme der Milz treten mit ihren primitiven Aesten, 6 bis 12 an der Zahl, in das Organ ein; sie anastomosiren nicht untereinander und haben auch im Innern der Milz ihre besonderen Verästelungsbezirke. Anfangs verzweigen sich Arterien und Venen mit einander in gemeinschaftlichen Scheiden. Hat der Durchmesser der Arterien, durch rasch wiederholte Theilungen, sich bis auf etwa 0,2 mm verjüngt, so trennen sich die Wege der beiderlei Gefässe und zugleich wandelt sich die Adventitia der Arterien in conglobirtes Gewebe um. Die Follikel sind kugelige oder etwas gestreckte Anschwellungen dieser conglobirten Scheide, bald solid, bald im Innern verflüssigt, von spärlichen Capillarnetzen durchzogen. Aus den mit conglobirten Scheiden versehenen Zweigen gehen durch wirtelförmige Verästelung die capillaren Arterien hervor, die innerhalb der rothen Pulpa in die Venenanfänge übergehen. Bezüglich der Art dieses Uebergangs bestehen noch verschiedene Ansichten. Die rothe Pulpa ist dem conglobirten Gewebe einigermaassen verwandt darin, dass sie ebenfalls von feinen, netzförmig verbundenen Bindegewebsfäden durchsetzt ist, die mit dem Bindegewebe der gröberen Balken, der Arterienscheiden und der Follikel zusammenhängen. Aber in den Lücken dieses Netzes finden sich nicht bloss die den Lymphkörperchen ähnlichen Zellen, sondern auch farbige Blutkörperchen in grosser Zahl. Nach der Einen Annahme hängen nun Arterien und Venen, wie in allen übrigen Körpertheilen, durch ein feines und enges Capillarnetz zusammen, in welchem die farbigen Blutkörperchen strömen, während die farblosen von seinen Maschen umschlossen werden. Nach der

[1]) Malpighi'sche Körperchen.

anderen Ansicht gestatten die Wände der Enden der Arterien und der Anfänge der Venen dem Blut den Durchtritt und dasselbe geht aus den Einen in die anderen über, indem es sich, wie Flüssigkeit in einem Sandhaufen, Wege zwischen den kugeligen Elementen der Pulpa sucht. Für die letztere Ansicht spricht der Bau der capillaren Venen, deren Wand von einem gitterförmig durchbrochenen Fadennetz und einem Epithel gebildet wird, dessen Zellen auseinanderweichen zu können scheinen. Diese Zellen zeichnen sich ausserdem vor den gewöhnlichen Gefässendothelzellen dadurch aus, dass sie sehr lang gestreckt sind und den Kern in einer gegen das Lumen des Gefässes vorragenden Ausbuchtung tragen.

Blutkörperhaltige Zellen und die Uebergangsformen der Blutkörperchen in Pigment haben sich, wiewohl als häufige, doch nicht als regelmässige Bestandtheile des Milzparenchyms erwiesen. Ebenso fraglich ist zur Zeit noch das Vorkommen kernhaltiger, farbiger Blutkörperchen in der Milz des Erwachsenen, wonach sie als Bildungsstätte derselben anzusehen wäre (s. Bizzozero in Moleschott's Unters. zur Naturlehre XIII, 153).

Die Lymphgefässe der Milz werden in tiefe und oberflächliche unterschieden; jene sollen durch die arteriellen Gefässscheiden zum Hilus gelangen, diese in den Milzbalken zur Peripherie aufsteigen und sich unter der Kapsel netzförmig verbreiten.

4. Nebennieren. Glandulae suprarenales [1]).

Das einzige entschieden paarige Organ dieser Kategorie, zu beiden Seiten der Wirbelsäule über oder vor der oberen Spitze der Niere gelegen. (CXLIV, 1. 2.) Es ist platt, stumpfwinklig dreiseitig oder halbmondförmig, und kehrt den stumpfen Winkel oder den convexen Rand aufwärts. Seine Oberfläche ist eben oder höckerig; zuweilen springt ein Höckerchen in Form eines Kugelsegments vor (*); (CXLIV, 3.) durch Abschnürung eines solchen Vorsprungs entstehen die sogenannten accessorischen Nebennieren.

Durch Faltung des Parenchyms bildet sich auf der vorderen, zuweilen auch auf der hinteren Fläche eine Furche, welche die Drüse von der lateralen zur medialen Spitze durchzieht. Aus der vorderen Furche tritt, nach längerem oder kürzerem Verlauf durch die Axe der Drüse, (CXLIV, 2.) die V. suprarenalis (*Vs*) hervor, um sich in die V. renalis (*Vr*) oder, rechterseits, direct in die V. cava einzusenken. Die stärkern Venenäste werden von Bündeln glatter Muskelfasern begleitet. Die Arterien, zahlreiche feine Stämmchen, theils aus der Aorta, theils aus benachbarten Arterienstämmen, treten durch die Oberfläche ein und geben radiär und mit radiär verlängerten Maschen in die Tiefe.

Dieser Verlauf der Blutgefässe entspricht dem Verhalten des Parenchyms, welches sich, unter einer fibrösen Hülle in eine radiärstreifige Rindensubstanz und eine compacte oder schwammige Marksubstanz scheidet. (CXLIV, 3.) Die Rindensubstanz ist mehr oder weniger entschieden gelb und an der Grenze gegen die Marksubstanz braungelb. Die Marksubstanz ist im frischen Zustande hell- oder grauweiss; in Müller'scher Flüssigkeit färbt sie sich tief dunkelbraun. Sie ist weicher als die Rinde und wegen

[1]) *Capsulae suprarenales.*

des in den centralen Venen stagnirenden Blutes zur Fäulniss und zum Zerfliessen geneigt; daher die Nebennieren in menschlichen Leichen meistens einen centralen Hohlraum zeigen.

Wie Thymus und Milz, so besteht auch die Nebenniere aus Zellen, zwischen deren Massen die Bindegewebsfasern nur zur Begrenzung und in unerheblichen Mengen sich finden. Aber die Zellen der Nebenniere sind von denen der conglobirten Gewebe durchaus verschieden und eigenthümlich. Ihr Umfang ist grösser, das Protoplasma feinkörnig, der Kern ohne Weiteres deutlich unterscheidbar und meist mit Kernkörperchen versehen. Im Allgemeinen haben sie rundliche oder polygonale Gestalt; nur in der Nähe der äusseren Oberfläche und in der Marksubstanz kommen spindelförmige, mitunter in Fäden verlängerte Zellen vor. In der Rindensubstanz sind die Zellen zu radiären Säulen über einander geschichtet; beim erwachsenen Menschen findet man meistens statt der Säulen Schläuche, indem sich um die Zellenstränge structurlose Membranen bilden, während die Zellen zugleich sich vergrössern, Fett aufnehmen und zum Theil in Fetttropfen umwandeln. In der Marksubstanz sind die spindelförmigen, platten Zellen regelmässig in Schläuchen eingeschlossen, welche netzförmig zusammenhängen mit so engen Maschen, dass der Durchmesser der Lücken meist geringer ist, als der der Schläuche. Die Lücken erweisen sich als Capillargefässe dadurch, dass sie von dem den Blutgefässen eigenen Endothel ausgekleidet und theilweise von Blut erfüllt sind.

Was die Nebennieren vor allen hier zusammengestellten Organen und vor allen Drüsen überhaupt auszeichnet, ist ihr Reichthum an Nerven und namentlich an markhaltigen Fasern, die von Zweigen des N. sympath., aber auch der Nn. phrenicus und vagus durch die Rindensubstanz zur Marksubstanz vordringen. In der letzteren bilden sie dichte Geflechte; auch mikroskopische Ganglien kommen in der Nebenniere vor.

5. Glandula coccygea. Steissdrüse.

Das räthselhafte Organ liegt unmittelbar vor der Spitze des Steissbeins oder auf der hinteren Fläche des letzten Steisswirbels; es besteht aus einem oder mehreren, kugeligen oder eiförmigen Klümpchen von höchstens 2,5 mm Durchmesser, die sich durch die röthliche Farbe von dem Fett, in dem sie vergraben sind, abheben. Es sind Knäuel reichlich ausgebuchteter und verhältnissmässig dickwandiger Arterienzweige, von denen die feineren durch eine mehr oder minder mächtige Lage kleiner, polygonaler Zellen verlaufen. Die capillaren Gefässe verbreiten sich netzförmig im Innern des Knäuels und an dessen Oberfläche. Ausserdem ist das bindegewebige Stroma der Drüse von einzelnen glatten Muskelfasern und Netzen organischer Nerven durchzogen.

6. Glandula carotica.

Ein ähnliches Organ wie die Steissdrüse von etwas grösseren Dimensionen, welches in dem Theilungswinkel der A. carotis comm. liegt.

Dritter Abschnitt.

Sinnesapparate.

Wenn man unter dem Ausdruck „Sinnesorgan" alle Theile des Nervensystems, die peripherischen wie die centralen, versteht, deren Erregung in Form einer der subjectiven Energien des Sehens, Hörens, Schmeckens etc. zum Bewusstsein gelangt, so bezeichnet der Ausdruck „Sinnes-Apparat die peripherische Endigung der Sinnesnerven mit den Gebilden, in welchen dieselbe stattfindet und mit den Vorrichtungen, welche zur Entfaltung, zum Schutze der Endorgane, sowie zur Zuleitung, Concentration, Mässigung der besonderen Sinnenreize dienen.

Die Endigungen der sensibeln Nerven, das Wort im weitesten Sinne genommen, haben etwas Gemeinsames. Abgesehen von einem Theil der Tastnervenfasern, die sich fein zugespitzt in den geschichteten Epithelien verlieren, finden sich in allen Sinnesapparaten eigenthümlich gestaltete, meist stab- oder cylinderförmige Zellen, deren directer Zusammenhang mit den allmälig verfeinerten Nervenfasern zwar noch an keinem einzigen Sinne unzweifelhaft nachgewiesen, aber für alle sehr wahrscheinlich gemacht ist. Fast in allen Sinnesapparaten kommen neben diesen Nerven-Endorganen ähnliche, gleichfalls stabförmige oder den Cylinder-Epithelien ähnliche Körperchen vor, die nur den Zweck zu haben scheinen, die eigentlichen Sinneszellen aus einander zu halten oder zu stützen oder Lücken zwischen denselben auszufüllen. Die Membranen, in welchen die Nerven-End-Zellen nebst den indifferenten neben einander ausgebreitet sind, werden Nerven-Epithelien genannt.

Die Uebereinstimmung, welche die verschiedenen Sinne bezüglich der Nervenausbreitung darbieten, konnte sich nicht in gleicher Weise auf die Theile des Apparats erstrecken, deren Aufgabe die Zuleitung der Reize ist. Der Bau dieser Theile ist bedingt durch die specifische Natur der Agentien, welchen die Sinne zugänglich sein mussten, und so verschieden die Gesetze sind, die bei der Fortpflanzung der Licht- und Schallwellen, bei der Wirkung der Geschmäcke und Gerüche in Betracht kommen, so mannigfaltig sind die Einrichtungen, die mit den Nervenausbreitungen der verschiedenen Sinne in Verbindung stehen. Sie sind in dem Maasse verständlich, als die Physik die Natur der Reize aufgeklärt hat.

1. Gesichtsapparat, Auge.

Theile dieses Apparates sind: 1. Der Sehnerve, *N. opticus*, soweit er in der Orbita verläuft. 2. Der Augapfel, *Bulbus*, ein nahezu kugeliger Körper von 25 mm Durchmesser, der im Hintergrunde die Ausbreitung des Sehnerven und davor die brechenden Medien enthält, deren Aufgabe es ist, die von den leuchtenden Punkten ausgehenden divergirenden Strahlen so zu brechen, dass sie in der Nervenausbreitung wieder in je

Einen Punkt zusammenkommen. Die Stelle, in welcher unter normalen Verhältnissen, bei passender Accomodation, die Strahlen sich vereinigen, um ein scharfes Bild herzustellen, liegt am hinteren Ende eines auf den Mittelpunkt des Augensterns und durch den Bulbus gefällten Loths. Man versteht dieses Loth, wenn man schlechthin von der Augenaxe spricht: das vordere und hintere Ende desselben werden als Pole des Bulbus, die Kreislinien, welche an der Oberfläche des Bulbus die beiden Pole verbinden, werden als Meridiane bezeichnet. Aequator und Aequatorialebene heisst der Kreis und die Ebene, die den Bulbus in eine vordere und hintere Hälfte theilen. 3. Die Augenmuskeln, die den Bulbus um seine Axe drehen. 4. Die Augenlider, Hautfalten, die zur Bedeckung des Bulbus verwandt werden. 5. Der Thränenapparat, bestehend aus einer Drüse, welche die Thränenflüssigkeit zwischen Augenlider und Bulbus ergiesst, und aus den ableitenden Wegen, welche diese Flüssigkeit aufsaugen und in die Nasenhöhle befördern.

a. N. opticus, Sehnerve.

Der *N. opticus* tritt durch den Can. opticus in die Orbita und verläuft, von Fett umgeben, in der Axe derselben gerade oder leicht geschlängelt zum Bulbus, an den er sich, einige Millimeter medianwärts vom hintern Pol, ansetzt. Innerhalb der Orbita tritt die Art. centralis retinae in den Nerven ein, um, von der entsprechenden Vene begleitet, in einem eigenen Canal der Axe des Nerven (1) zum Bulbus zu verlaufen. Von anderen Nervenstämmen unterscheidet sich der N. opticus zunächst durch den complicirten Bau seiner Scheide. Zwischen einem äusseren Neurilem (4) und einem inneren (3), welches letztere der gewöhnlichen Nervenscheide entspricht, befindet sich ein von netzförmigen Bindegewebsbündeln durchsetzter Raum, Subvaginalraum, der direct in den Subarachnoidalraum des Gehirns mündet. Von dem inneren Neurilem gehen die bindegewebigen Septa aus, die die Nervenfasern in Längsbündel abtheilen.

CLXVII, 1. 2.
CLXIX, 1.
CLXXII, 2.

Die Nervenfasern gehören zu den feinsten, erhalten sich aber dunkelrandig bis zum Eintritt in den Bulbus. Hier, in der kreisförmigen Lücke der äusseren Augenhäute, durch die der Nerve zur inneren vordringt, verlieren die Fasern ihr Mark und zugleich wandeln sich die Scheidewände der Bündel in ein feines Netzwerk mit senkrecht auf den Lauf der Nervenfasern verlängerten Maschen (*) um.

b. Bulbus, Augapfel.

Die Abweichung des Bulbus von der Kugelform beruht hauptsächlich in einer ringförmigen Einziehung des vorderen Theils desselben, in Folge deren die durchsichtige Abtheilung der äusseren Augenhaut stärker gewölbt erscheint, als die undurchsichtige. Die Stelle der Einschnürung, an welcher die äussere Augenhaut ihren Charakter ändert, wird Falz der Cornea genannt; sie ist von Bedeutung auch für die tieferen Theile des Auges.

CLXIX, 1.

Im Allgemeinen besteht der Bulbus aus den durchsichtigen brechenden Medien, dem Kern, und den Membranen, welche den Kern umgeben und durch

CLXIX, 1. denselben gespannt und glatt erhalten werden. Den Kern bilden dreierlei Substanzen. Die ganze hintere Abtheilung des Bulbus füllt der Glaskörper, *Corpus vitreum*, aus; in einer vorderen Vertiefung desselben liegt die Linse, *Lens crystallina*; den Raum zwischen dieser und der äusseren Augenhaut erfüllt eine wasserklare Flüssigkeit, Kammerwasser, *Humor aqueus*. Auch die Häute des Bulbus zerlegt man zunächst in drei, wenn auch jede derselben aus einer grösseren oder geringeren Zahl verschiedener Lagen besteht und es von einigen dieser Lagen streitig ist, welcher der drei Häute man sie zuzutheilen habe.

Jede dieser Häute zerfällt, wie von der äusseren bereits erwähnt, in eine hintere und eine vordere Abtheilung. Die hintere Abtheilung der äusseren ist die weisse Haut, *Sclera*, die vordere, durchsichtige Abtheilung wird Hornhaut, *Cornea*, genannt. Der Falz der Cornea bezeichnet auch die Grenze zwischen der hinteren Abtheilung der mittleren Haut, *Choroidea*, und der vorderen, Regenbogenhaut, *Iris*, die durch eine kreisrunde Oeffnung von veränderlicher Weite den Einblick in den Hintergrund des Auges gestattet. Die innerste Haut wird Netzhaut, *Retina*, genannt, so weit sie die Nervenausbreitung trägt. In einiger Entfernung vom Hornhautfalz CLXIX, 2. verlieren sich die nervösen Elemente und von da geht sie als *Zonula* weiter, um sich an den Rand der Linse anzusetzen. Die Grenzlinie der Retina gegen die Zonula führt, wegen ihres ausgebuchteten Verlaufs, den Namen CLXIX, 4. *Ora serrata*.

I. Aeussere Augenhaut.

α. Sclera[1]).

Nimmt etwa $^5/_6$ der Oberfläche des Bulbus ein und wird bei geöffneten Augenlidern zu beiden Seiten des Augensterns als das Weisse des Auges CLXIX, 1. sichtbar. Doch wird sie hier bedeckt von der gefässreichen *Conjunctiva*, der Schleimhaut, die von der inneren Fläche der Augenlider auf die äussere des Bulbus sich hinüberschlägt und durch lockeres Bindegewebe an die Sclera befestigt ist.

Die Sclera ist eine fibröse, spärlich mit Gefässen und Nerven versehene Membran, die ihre grösste Mächtigkeit, 1 mm, in der Nähe des Eintritts des Sehnerven erreicht; gegen die Eintrittsstelle selbst schärft sie sich zu und nach vorn verdünnt sie sich allmälig. Stellenweise wird sie durch die Anlagerung der Augenmuskelsehnen verstärkt. Mit dem Bindegewebe, welches die Begrenzung des Fettes der Orbita gegen den Bulbus bewirkt, ist die Sclera durch feine, dehnbare Fäden so verbunden, dass der Bulbus sich auf seiner Unterlage, wie ein Gelenkkopf in seiner Pfanne, drehen kann. Mit der Choroidea hängt sie durch Netze elastischer Fasern zusammen, die von einer Membran auf die andere übergehen.

In manchen, insbesondere jugendlichen Augen enthalten die Interstitien der Bindegewebsbündel dunkles Pigment, das der Sclera einen bläulichen Ton verleiht.

---

[1]) *Sclerotica.*

β. Cornea.

Die Cornea ist eine im frischen Zustande durchsichtige, in die vordere Oeffnung der Sclera uhrglasförmig eingefügte Membran, deren zugeschärfter Rand in der Regel von dem gleichfalls zugeschärften Rande der Sclera äusserlich überragt wird. Sie ist in der Mitte am dünnsten (0,9 mm) und nimmt gegen den Rand an Mächtigkeit zu. Man unterscheidet an ihr fünf Schichten, die eigentliche Cornea, eine vordere und hintere Basalmembran und ein vorderes und hinteres Epithel. Das vordere Epithel ist pflasterförmig und geschichtet, Fortsetzung des Epithels der Conjunctiva; die vordere Basalmembran[1]) ist nicht ganz beständig, nicht immer deutlich gegen das Gewebe der eigentlichen Cornea abgesetzt und immer nur von sehr geringer Mächtigkeit. Die hintere Basalmembran[2]) ist constant und von verhältnissmässig bedeutender Mächtigkeit (0,01 mm), das hintere Epithel dagegen eine nur einfache Lage von Pflasterzellen. Die Basalmembranen unterscheiden sich schon chemisch vom Gewebe der Cornea dadurch, dass sie nicht, wie dieses, durch Essigsäure quellen und durch kochendes Wasser in Leim verwandelt werden. CLXIX, 1.

Die letzgenannten Reactionen weisen der eigentlichen Cornea ihre Stelle unter den bindegewebigen Membranen an und dazu stimmen auch die letzten morphologischen Elemente, in die sie sich zerlegen lässt, Bündel feinster, sanft gekräuselter Fasern. Eigenthümlich der Cornea aber ist die Anordnung dieser Fasern. Ein feiner Dickendurchschnitt der Cornea zeigt, bei genügender Vergrösserung, eine dichte, der Oberfläche parallele Streifung; da die Durchschnitte in allen Meridianen das gleiche Bild gewähren, so ist die Streifung als Ausdruck der Grenzen von Lamellen aufzufassen, deren man in der menschlichen Cornea etwa 300 zählt. Von Fasern ist in den erhärteten Hornhäuten, wie man ihrer zur Anfertigung von Durchschnitten bedarf, nichts zu bemerken; nur in der Nähe der vorderen elastischen Membran, wo der lamellöse Bau undeutlich wird, sieht man durcheinander geflochtene Bündel meist schräg zur Oberfläche aufsteigen. Doch giebt es Mittel, den faserigen Bau auch an den Lamellendurchschnitten nachzuweisen und dabei stellt sich heraus, dass in jeder Lamelle, so weit man sie verfolgen kann, die Fasern einen parallelen Verlauf haben, dass aber dieser Verlauf in den einander zunächst benachbarten Lamellen eine verschiedene, häufig sogar eine rechtwinklig gekreuzte Richtung hat.

Mit dem grössten Theil ihrer Oberfläche sind die einander berührenden Lamellen theils durch eine Kittsubstanz, theils durch Faseraustausch fest aneinandergefügt. Doch bleiben Lücken, wo die Lamellen einander nur berühren, ohne mit einander verwachsen zu sein, die sogenannten Interlamellarlücken; sie nehmen sich an Dickendurchschnitten wie Spalten aus und werden durch einen in der Richtung der Dicke der Cornea wirkenden Zug erweitert; sie können durch Einstich injicirt werden und erweisen sich dann als Theile eines die ganze Cornea durchziehenden, den Lymphgefässen ähnlichen Röhrensystems, das man indess bis jetzt mit wirklichen Lymphgefässen in Zusammenhang zu bringen vergeblich versucht hat.

[1]) Bowman'sche Membran. [2]) Demours'sche oder Descemet'sche Membran.

Einen ansehnlichen Bestandtheil der Cornea bilden neben den Fasern die Zellen, 1) platte, endothel-artige Schüppchen, von denen man annimmt, dass sie die Wände der netzförmigen Röhren auskleiden, und 2) verzweigte, zum Theil anastomosirende Zellen, von denen es zweifelhaft ist, ob sie frei in den Röhren liegen oder in besonderer Beziehung zu den Fibrillenbündeln stehen.

Am Seitenrande der Cornea, dem Hornhautfalze, geht das vordere Epithel, wie erwähnt, auf die Conjunctiva des Bulbus über; die vordere Basalmembran endet zugeschärft. In der eigentlichen Cornea wird der faserige Bau der Lamellen deutlicher und in den Zwischenräumen der Bündel treten elastische Fasernetze auf, am reichlichsten in der Nähe der inneren Oberfläche. Von dem Verhalten der hinteren Basalmembran am Hornhautfalz wird später die Rede sein.

Feine Gefäss- und Nervenästchen dringen von der Sclera her in die Cornea ein; die letzteren bilden unter dem vorderen Epithel ein engmaschiges Geflecht, aus welchem einzelne Fädchen zwischen den Epithelzellen aufsteigen. Die Venen sammeln sich in einem ringförmigen Gefässe, ***Sinus venosus iridis***[1]), welches in der Nähe der inneren Oberfläche der Cornea verläuft. (CLXIX, 2. CLXX, 1.)

II. Mittlere Augenhaut.

a. Choroidea, Aderhaut.

Die Choroidea ist im hinteren Segment des Bulbus eine dünne (0,05 bis 0,08 mm starke), dunkelbraune Membran, deren äusserer Fläche die gleichsam ausgesparten Gefässäste ein eigenthümliches Ansehen geben. (CLXIX, 3.) Von der Gegend der Ora serrata an nimmt sie an Mächtigkeit zu, anfangs nur wenig, dann rasch und stetig, bis sie am vorderen Rand, aus welchem die Iris (*I*) hervorgeht, 1 mm und mehr erreicht. (CLXIX, 2.) Die nur wenig verdickte Zone, die sich gegen das hintere Segment äusserlich durch eine etwas veränderte Farbe und durch den Mangel der sichtbaren Gefässverzweigungen auszeichnet, ist der ***Orbiculus ciliaris***; der vordere ansehnlich verdickte Theil bildet in seiner Gesammtheit das ***Corpus ciliare***. (CLXIX, 3.) Die Verdickung ist bedingt durch eine Auflagerung auf der äusseren und einen Vorsprung der inneren Fläche. Die äussere Auflagerung ist grauweiss und besteht aus den glatten Fasern des *M. ciliaris*; der nach innen vorragende Saum ist durch radiäre Furchen in 70 bis 80 gefässreiche Kämme, die Ciliarfortsätze, *Processus ciliares*, getheilt, die den Rand der Linse umgeben. (CLXIX, 4.)

In dem hinteren Theil des Auges, bis zur Ora serrata, zerfällt die Choroidea zunächst in drei Membranen, die in der Richtung von aussen nach innen folgendermaassen geordnet sind: eigentliche Choroidea, Basalmembran derselben, Pigmentmembran. Die Pigmentmembran, aus entwickelungsgeschichtlichem Grunde von Manchen der Retina zugetheilt, lässt sich nach Art eines Pflasterepithels von der Basalmembran abstreifen und besteht, gleich den einfachen Pflasterepithelien, aus Einer Lage platter, sechsseitiger Zellen, in denen das dunkle, körnige Pigment enthalten ist. Die Basalmembran (0,0015 mm) löst sich ebenfalls reinlich von der Innenfläche der eigentlichen Choroidea. Diese lässt sich abermals in Schichten zerlegen,

[1]) *S. v. corneae. Canalis Schlemmii.*

welche aber nur künstlich trennbar sind. Die äusserste Schichte, *Suprachoroidea*, setzt sich aus einer geringen Zahl feiner, durchbrochener, untereinander anastomosirender elastischer Lamellen zusammen, die bei der Trennung der äusseren und mittleren Augenhaut zum Theil der Sclera[1]), zum Theil der Choroidea folgen. Sie sind dicht mit mannigfaltig verzweigten Pigmentzellen besetzt und tragen Endothelplättchen, die zur Auskleidung des von den elastischen Lamellen begrenzten, sogenannten Perichoroidalraums zu dienen scheinen. Dass dieser Raum ein Lymphraum ist, beweist der Austritt der in denselben injicirten Massen durch Lymphgefässe, die als Scheiden der Venenstämme der Choroidea den Bulbus verlassen.

Eine zweite Schichte der Choroidea kann man als Schichte der gröberen Gefässe bezeichnen. Denn es ist eine Eigenthümlichkeit dieser Membran, dass die stärkeren Arterien- und Venenzweige sich an ihrer äusseren, die Capillargefässe an ihrer inneren Fläche sammeln. Insbesondere sind es die in vier bis fünf Stämmchen wirtelförmig vereinigten Venenzweige (*)[2]), die der äusseren Oberfläche der Choroidea das charakteristische Ansehen geben. Die eben erwähnte lymphatische (perivasculäre) Scheide setzt sich auf diese Venen fort. Als Stroma besitzt die Schichte der gröberen Gefässe das nämliche elastische Gewebe mit denselben ästigen Pigmentzellen, wie die Suprachoroidea. Die Capillarschichte ist pigmentlos und besteht lediglich aus den durch eine structurlose feinkörnige Substanz verbundenen Capillarnetzen der Choroidea. An der Aussenseite der Capillarschichte, der Stelle entsprechend, die bei reissenden Thieren und Wiederkäuern das Tapetum einnimmt, findet sich beim Menschen ein continuirliches Endothel mit einigen Lagen pigmentloser elastischer Netze (Sattler, Arch. für Ophthalm. Bd. XXII, Abth. 2, S. 1). CLXIX, 3.

Die Aenderungen, welche die Choroidea beim Uebergang in den *Orbiculus ciliaris* erfährt, betreffen zunächst die Blutgefässe. Die Capillarschichte erreicht an der Ora serrata ihr Ende und die gröberen Gefässe, Arterien und Venen, ziehen parallel und in meridionaler Richtung zum C. ciliare. Zugleich wandelt sich das Stroma in Bindegewebe um und die Basalmembran wird durch netzförmige Rippen in Grübchen abgetheilt, in welchen das körnige Pigment, wie dies auch auf den Processus ciliares und auf der hinteren Fläche der Iris der Fall ist, in kugeligen Klümpchen sich ablagert.

Der äussere, musculöse Theil des C. ciliare, *M. ciliaris*[3]), zeigt Fasern von zweierlei Verlaufsrichtungen, die aber nicht scharf von einander geschieden sind. Der äusseren Oberfläche zunächst ist der Verlauf ein meridionaler; die Fasern, die in der Choroidea wurzeln, inseriren sich am Hornhautfalze unter sehr spitzen Winkeln. Sie heften sich, dem Sinus venosus gegenüber, theils an das vordere Ende der Sclera, welches hier aus vorzugsweise kreisförmigen, von starken elastischen Fasernetzen umgebenen Bindegewebsbündeln besteht, theils an die innere Basalmembran der Cornea, deren Rand sich in eine Anzahl Lamellen zerspaltet, die zwischen die Muskelbündel eindringen und sich zwischen denselben verlieren. Weiter nach innen ordnen sich die Bündel des M. ciliaris in ringförmige Züge, von denen CLXIX, 2. CLXX, 1.

---

[1]) *Lamina fusca scleroticae.* [2]) *Vasa vorticosa.* [3]) *Tensor choroideae.* Bruecke'scher Muskel.

sich annehmen lässt, dass sie die Linse zusammenzudrücken und deren vordere Fläche hervorzuwölben im Stande seien.

Von dem inneren Theil des C. ciliare, den *Proc. ciliares*, bleibt noch anzumerken, dass sie Geflechte eng gewundener Gefässe enthalten, die ein bindegewebiges Stroma zusammenhält. Die Pigmentlage, die in den Thälern zwischen den Fortsätzen eine bedeutende Mächtigkeit erreicht, stellt die ebene Oberfläche her, mit der die Choroidea auf der Zonula ruht.

β. Iris.

CLXIX, 1. Die *Iris* ist eine kreisrunde, mit einer ebenfalls kreisrunden Oeffnung, Pupille, versehene Scheibe. Sie liegt vor der Linse und hat die doppelte Function, das Licht zu mässigen und die Lichtstrahlen vom Rande der Linse abzuhalten. In beiden Beziehungen spielt sie die Rolle der Diaphragmen an den optischen Instrumenten, vor denen sie aber den Vorzug besitzt, durch ihre eigenen Muskeln die Pupillaröffnung verengen und erweitern zu können. Sie ist mit dem äusseren oder Ciliarrande in der Gegend des Hornhautfalzes befestigt, mit dem inneren oder Pupillarrande ruht sie auf der Vorderfläche der Linse; sie hat demnach eine im Ganzen vorwärts gewölbte Lage und theilt den von Flüssigkeit erfüllten Raum, der zwischen Linse und Cornea besteht, in zwei Kammern, eine hintere dreiseitig ringförmige (**) und eine vordere vorwärts gewölbte (*). Die Befestigung des Ciliarrandes der Iris findet in doppelter Weise statt, einerseits mit dem C. ciliare, aus dessen CLXX, 1. vorderer Fläche, zwischen M. und Processus ciliares sie hervorgeht, andererseits CLXX, 3. mit der Cornea durch ein feines Netz von Bindegewebsbündeln, in das die innerste Lage der inneren Basalmembran der Cornea sich auflöst. Der Anheftung zunächst wechseln im Ciliarrand der Iris compacte Bälkchen [1]) CLXX, 2. und durchbrochene dünnere Stellen mit einander ab, diese über den Ciliarfortsätzen, jene zwischen den Ciliarfortsätzen gelegen. In der Nähe des CLXXI, 1. 4. Pupillarrandes trennt eine ziemlich scharfe kreisförmige Grenzlinie (*) die vordere Fläche in zwei, in Farbe und Textur verschiedene Zonen, eine äussere und eine innere. Die innere Zone ist an der hinteren Fläche in feine radiäre, CLXXI, 2. die äussere in gröbere concentrische Falten gelegt.

Die Mächtigkeit der Iris beträgt zwischen 0,2 und 0,4 mm. Davon CLXX, 1. CLXXI, 3. kommen 0,008 mm auf die hintere oder Pigmentlamelle, *Lamina pigmenti*, die eine zusammenhängende, nur durch die eingestreuten Kerne unterbrochene Masse bildet. Die eigentliche Iris besteht aus einem schwammigen Gewebe zwischen einer vorderen und einer hinteren, dünnen, aber festeren Begrenzungshaut. Von dem schwammigen Gewebe machen einen Hauptbestandtheil die Blutgefässe aus, die in mehreren Lagen über einander und in radiärem Verlauf, je nach dem Contractionszustande CLXXI, 4. der Iris mehr oder minder geschlängelt, die Membran durchziehen und durch die stärkeren Anastomosen, die sie in geringer Entfernung vom Pupillarrande einander zusenden (*), einen wesentlichen Antheil an der Abgrenzung der inneren und äusseren Zone nehmen. Die Gefässe zeichnen sich aus durch die relativ ansehnliche Mächtigkeit und

[1]) *Lig. pectinatum iridis.*

die eigenthümliche Textur ihrer Adventitia. Dieselbe besteht aus longitudinalen, die Gefässe dicht umhüllenden Bindegewebsbündeln und aus ästigen, mittelst ihrer Ausläufer anastomosirenden Zellen. Die feine parallele Streifung der Bindegewebsbündel bedingt (durch Interferenz) die Farbe der blauen, in Grün und Grau schillernden Iris. Die mancherlei Nüancen der braunen Iris rühren von einem wirklichen Pigment her, welches in feinen und groben Körnern zwischen den Gefässen, in grösster Menge aber in der vorderen Begrenzungshaut sich findet. CLXXI, 3. CLXXI, 1.

Der vorderen Begrenzungshaut (1) schreiben Manche ein Epithel zu, welches sich von der Cornea auf die Iris fortsetzen soll; constant ist dasselbe nur bei Kindern. Sonst besteht diese Schichte der Iris aus feinen Bindegewebsnetzen, deren Maschen von Zellen, Kernen und in braunen Augen von den erwähnten Pigmentmolekülen erfüllt sind. Die hintere Begrenzungshaut ist der *Dilatator pupillae*, eine einfache Lage radiärer glatter Muskelfasern (2), deren Contraction die Pupille erweitert. An der inneren Zone liegt über denselben der *Sphincter pupillae*, welcher mächtiger und aus kreisförmigen Muskelfasern zusammengesetzt ist. CLXXI, 3. CLXX, 1

III. Innere Augenhaut.

α. Retina.

Im lebenden Auge fast durchsichtig und glatt, nimmt die Retina alsbald nach dem Tode eine graue Farbe, und, in Folge des Einsinkens des Glaskörpers, eine faltige Beschaffenheit an. Schon im frischen Zustande sehr zart und zerreisslich, wird sie in der Leiche zum Zerfliessen weich. Als einen kreisförmigen weissen Fleck von 1,5 mm Durchmesser erkennt man auf der Innenfläche der Retina die Eintrittsstelle des N. opticus, medianwärts neben dem hinteren Ende der Augenaxe. Es ist ein flacher oder mehr gewölbter Hügel, *Papilla optica*, mit einer kraterförmigen Vertiefung, aus welcher Nervenfasern ausstrahlen und die Vasa centralia ihre Aeste radienförmig über die Fläche der Membran verbreiten. Zunächst der Papille, wo die Nervenfasern noch dicht zusammenliegen, ist die Retina am mächtigsten, 0,3 bis 0,4 mm stark; sie verdünnt sich gegen die Ora serrata erst rasch, dann allmälig bis auf 0,1 mm. Noch dünner, grubenförmig vertieft, ist sie in der Mitte des Hintergrundes des Auges; die Vertiefung, *Fovea centralis*, ist die Stelle des deutlichsten Sehens, 0,2 bis 0,4 mm im Durchmesser. Sie liegt ungefähr im Mittelpunkt der *Macula lutea*, eines kreisförmigen Flecks, der in der Leiche gelb, bei der ophthalmoskopischen Untersuchung an Lebenden dunkelbraunroth erscheint (Schmidt-Rimpler, Archiv. für Ophth. Bd. XXI, Abth. 3, S. 17). CLXXII, 1. CLXXII, 2. CLXIX, 1.

Im Bereich dieses Flecks und der Fovea hat die Retina eine eigenthümliche Structur. Im Uebrigen besteht sie aus einer grossen Zahl verschiedener Schichten, die sich zunächst in zwei vereinigen lassen, eine äussere, gefässlose, und eine innere, gefässhaltige. Die gefässlose Schichte bezeichne ich als musivische; sie enthält die der Retina eigenthümlichen Elemente, von denen die wesentlichen, einer Mosaik ähnlich, in Einer Ebene

neben einander geordnet sind, als ebenso viel selbständig empfindende Punkte, um das musivische Netzhautbild zu erzeugen. Die gefässhaltige Schichte ist die nervöse; die Elemente derselben sind die allgemein verbreiteten Bestandtheile des Nervensystems, Fasern und Zellen. Die **musivische** Schichte zerfällt in drei Lagen, eine äussere mit stabförmigen, senkrecht zur Oberfläche gestellten, eine innere mit körnerförmigen Elementen und eine structurlose feine Membran, welche die Stäbchen und die Körnerlage scharf von einander scheidet. An der Bildung der musivischen Schichte nimmt die Pigmentlage der Choroidea insofern Antheil, als die Zellen derselben kurze Fortsätze zwischen die Enden der Stäbchen senden. Die **nervöse** Schichte theilt sich in eine Faserschichte und eine Schichte grauer Substanz. In der **Faserschichte**, welche die innerste Lage der Retina einnimmt, breitet sich der N. opticus aus; er muss also alle übrigen Schichten der Retina durchsetzen, bevor seine Fasern aus der auf den Bulbus senkrechten Richtung in die flächenhafte umbeugen. In der **Schichte grauer Substanz** wechseln zweimal feinkörnige, der Neuroglia des Centralorgans ähnliche Lagen mit Lagen von Nervenzellen ab, dergestalt, dass die feinkörnige Schichte an der Aussenseite der gangliösen liegt. In der Regel stösst die innerste körnerhaltige Lage der musivischen Schichte unmittelbar an die äusserste feinkörnige oder granulirte der nervösen. An manchen Stellen aber ist der innere Theil der Körnerschichte körnerfrei und werden Fasern, welche zwischen den Körnern zur nervösen Schichte verlaufen, eine Strecke weit isolirt und sichtbar. In diesem Falle wird die Verbindung der musivischen mit der nervösen Schichte durch eine Faserlage von radiärer oder mehr oder minder schräger Richtung vermittelt, die man zum Unterschiede von der inneren (Nervenfaser-) Schichte **äussere** Faserschichte nennen kann. Endlich rechnen wir zur Retina noch eine glashelle, structurlose Membran, welche sie gegen den Glaskörper abgrenzt, in frischen Augen der Retina und, wenn die Retina zerflossen ist, dem Glaskörper folgt, die *Limitans hyaloidea* [1]. Demnach ergiebt sich für die Zusammensetzung der Retina folgende schematische Uebersicht:

CLXXII, 2.

Retina	Musivische Schichte		1. Stäbchenschichte.
			2. Limitans externa.
			3. Körnerschichte [2].
	Aeussere Faserschichte		4. (unbeständig).
	Nervöse Schichte	Graue Substanz	5. Aeussere granulirte Schichte.
			6. Aeussere gangliöse Schichte [3].
			7. Innere granulirte Schichte.
			8. Innere gangliöse Schichte [4].
		Weisse Substanz	9. Innere (Nervenfaser-) Schichte.
	Grenzmembran		10. Limitans hyaloidea.

[1]) *Limitans interna* und *Hyaloidea* der Autoren, welche der Retina und dem Glaskörper je eine besondere Grenzmembran zuschreiben. [2]) Aeussere Körnerschichte. [3]) Innere Körnerschichte. [4]) Ganglienzellenschichte.

Gleich den beiden Hauptschichten, deren gegenseitige Verbindung schon gelegentlich der äusseren Faserschichte erwähnt wurde, hängen auch die untergeordneten Lagen einer jeden der beiden Hauptschichten unter sich zusammen und zwar sind es zweierlei Bestandtheile, welche in jeder Schichte neben einander vorkommen und unabhängig von einander sich von Schichte zu Schichte durch die ganze Dicke der Retina fortsetzen. Durch den Zusammenhang mit der Nervenfaserschichte charakterisirt sich der Eine dieser Bestandtheile als der wesentliche oder nervöse und erhalten die letzten Ausläufer desselben in der Stäbchenschichte die Bedeutung von Nervenendorganen; dem anderen Bestandtheil fällt demnach die Rolle eines Stütz- oder Bindegewebes (im weiteren Sinne dieses Wortes) zu. Unentschieden bleibt die Stellung einer Anzahl von Elementen der musivischen Schichte, deren Anschluss an irgend welche Elemente der nervösen Schichte noch nicht sicher gestellt ist. Von ihnen wird zunächst die Rede sein.

Die Stäbchenschichte, deren Mächtigkeit, entsprechend der Länge der Stäbchen, 0,04 bis 0,05 mm beträgt, enthält nämlich zweierlei Elemente, die eigentlichen Stäbchen, *Bacilli*, und die Zapfen, *Coni*. Beide gleichen einander darin, dass sie durch eine auf die Längsaxe senkrechte Trennungsfläche in je zwei Abtheilungen von verschiedenem Bau, Aussen- und Innenglied, zerfallen. Sie unterscheiden sich aber dadurch, dass an den Zapfen das Innenglied stärker, das Aussenglied kürzer ist, als an den Stäbchen. In dem übrigens wasserklaren Innenglied des Zapfens grenzt sich ein ellipsoidischer Körper ab; im Innenglied der Stäbchen ist ein analoges Gebilde nicht mit Sicherheit zu erkennen. Das Aussenglied der Stäbchen und der Zapfen ist gleich stark lichtbrechend und gleich vergänglich, indem es bald nach dem Tode in eine Anzahl auf einander geschichteter, sehr dünner, kreisförmiger Plättchen aus einander fällt. Aber nur an den Stäbchen zeigen sich die Aussenglieder von dem sogenannten Sehpurpur tingirt, einer rothen Farbe, die im Licht schwindet und im Dunkeln sich wieder herstellt, so lange die Retina in Verbindung mit der Pigmentschichte der Choroidea bleibt [1]).

Im peripherischen Theil der Retina ist jeder Zapfen von mehreren Reihen von Stäbchen umgeben; in der Gegend des gelben Flecks stehen die Zapfen zwischen einfachen Stäbchenreihen und in der Fovea centralis fehlen die Stäbchen und es bleiben die Zapfen, feiner und fast auf den Durchmesser der Stäbchen (0,002 mm) reducirt, allein übrig. Schon hieraus lässt sich schliessen, dass die Zapfen das physiologisch wichtigere Element der Stäbchenschichte sind. Die Betrachtung der folgenden Schichten bestätigt diesen Schluss.

Das an die Limitans externa anstossende Ende des Zapfens steht durch eine Lücke dieser Membran mit einer, von ihrem Kern fast vollständig ausgefüllten Zelle, dem Zapfenkorn, in Verbindung. Der entgegengesetzte Pol des Zapfenkorns verjüngt sich zu einer Faser, Zapfenfaser, welche durch die Körnerschichte geraden Wegs zur äusseren granulirten tritt und durch diese Schichte hindurch sich bis zu einem Ausläufer einer der Zellen

---

[1]) Ich muss wegen der Verhandlungen über diesen Bestandtheil der Retina auf die anatomischen Berichte der letzten Jahre, von 1876 an, verweisen.

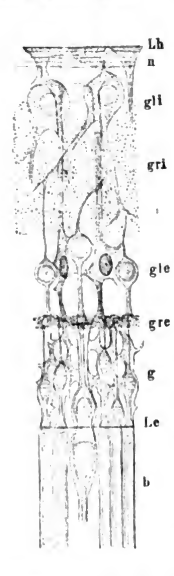
der äusseren gangliösen Schichte verfolgen lässt (Merkel, Archiv für Ophthalm. Bd. XXII, Abth. 4, S. 1).

Auch die Stäbchen hängen mit Körnern, den sogenannten Stäbchenkörnern, zusammen. Aber diese Körner finden nur zum Theil unmittelbar an der inneren Fläche der Limitans externa Platz. Wegen ihres im Verhältniss zu den Stäbchen ansehnlichen Durchmessers müssen sie sich in mehreren Reihen über einander schichten. Die auf der Limitans aufsitzenden Körner setzen sich, wie die Zapfen, in je eine, nur viel dünnere Faser, Stäbchenfaser, fort. Die von der Limitans abgedrängten Körner sind gleichsam in der Stäbchenfaser vorwärts geschoben, so dass sie nunmehr nach zwei Seiten Fasern abgeben, gegen das Stäbchen und gegen die äussere granulirte Schichte. Ob sie aber in die granulirte Schichte eintreten und, wenn dies der Fall ist, mit welchen Theilen derselben sie sich vereinigen, ist noch unaufgeklärt. Und die Gestalt der Stäbchenkörner selbst, ihre Querstreifung, die auf abwechselnde Schichten von verschiedenem Lichtbrechungsvermögen deutet, macht es wahrscheinlich, dass sie eher zu dem optischen, als zu dem sensibeln Apparat des Auges gehören. So dürften sie vielleicht den indifferenten, epithelialen Bildungen an die Seite gestellt werden, deren als eines allgemeinen Bestandtheils der Nervenepithelien oben (S. 200) gedacht wurde.

Von den beiden granulirten Schichten hat die äussere eine meist nur sehr geringe, die innere eine bedeutende Mächtigkeit; beide werden in radiärer Richtung durchzogen von den Fasern des Stützgewebes, auf die ich zurückkomme, und von Fasern, welche die Nervenzellen einander, die Nervenzellen der äusseren gangliösen Schichte den Zapfen zusenden. Von den gangliösen Schichten ist die äussere die mächtigere: sie enthält kleine, den Kern dicht umgebende Zellen von zweierlei Art, polygonale von bindegewebiger Natur mit mehrfachen Ausläufern, und bipolare nervöse, die einen dünnen Fortsatz nach der inneren, einen stärkeren Fortsatz nach der äusseren granulirten Schichte richten. In der inneren gangliösen Schichte liegen grössere, den multipolaren Zellen des Centralorgans ähnliche Zellen in einfacher, stellenweise sogar unterbrochener Reihe; sie nehmen von der Einen Seite Fasern auf, die aus der Nervenfaserschichte rückwärts umbiegen und geben nach der anderen Seite mehrere und mehrfach getheilte Fortsätze ab, von denen einzelne wenigstens bis zu den bipolaren Zellen der äusseren gangliösen Schichte verfolgt wurden. So ist, wie Manches auch noch unaufgeklärt bleibt, wenigstens der Forderung der Physiologie genügt, die Continuität von den Fasern des Opticus bis zu den muthmaasslichen Endorganen, den Innengliedern der Zapfen hergestellt zu sehen: von den Nervenfasern durch Nervenzellen der inneren Schichte zu Nervenzellen der äusseren und von diesen durch die Zapfenfasern zum Zapfenkorn. Zwischen inneren und äusseren Nervenzellen findet eine Vermehrung, von den äusseren Nervenzellen zu den Zapfen eine Verstärkung der leitenden Fasern statt.

Zur Ergänzung der bereits im Vorübergehen gemachten Angaben über den bindegewebigen oder stützenden Bestandtheil der Retina sei bemerkt, dass Stäbchen und Zapfen, sowie die mit ihnen zusammenhängenden Fasern und Körner von structurlosen Scheiden umgeben sind, die in der Körner-

schichte ein continuirliches Netzwerk darstellen. Die Scheiden der Zapfenfasern setzen sich, trichterförmig erweitert, an die äussere granulirte Schichte an. Von den Bindegewebszellen der äusseren gangliösen Schichte (s. o.) erstrecken sich cylindrische Fasern in radiärer Richtung unverästelt durch die innere granulirte Schichte, senden in der inneren gangliösen einander Anastomosen zu und enden, kegelförmig verbreitert, an der Limitans hyaloidea, nachdem sie die Fasern der inneren Faserschichte in Bündel abgetheilt haben.



Dickendurchschnitt der Retina, die mit den Zapfen und Stäbchen zusammenhängenden Elemente roth, Bindegewebe und Neuroglia schwarz (nach Merkel). *b* Stäbchenschichte. *Le* Limitans externa. *g* Körnerschichte. *gre* äussere granulirte, *gle* äussere gangliöse, *gri* innere granulirte, *gli* innere gangliöse Schichte. *n* Nervenfaserschichte. *Lh* Limitans hyaloidea.

Die Regionen der Retina, die sich durch eigenthümliche Texturverhältnisse auszeichnen, sind die Papilla optica, die Macula lutea mit der Fovea centralis und der vordere Rand zunächst dem Uebergange in die Zonula. Von der Papilla optica war bereits die Rede. Auch bezüglich der Fovea centralis und ihrer nächsten Umgebung wurde schon erwähnt, dass von den Elementen der Stäbchenschichte die Zapfen dort ausschliesslich, hier in verhältnissmässig überwiegender Anzahl vorkommen. Was die übrigen Schichten betrifft, so finden sich in der Fovea fast nur noch Zapfenkörner und Zapfenfasern mit ihren Scheiden, während die Lage grauer Substanz auf eine dünne feinkörnige Masse beschränkt ist und die Nervenfasern in einfacher Lage vorüberstreichen, vielleicht auch die Fovea ganz umgehen. Die Zapfenkörner aber liegen in mehreren Reihen über einander aus derselben Ursache, derentwegen in den anderen Theilen der Retina die Stäbchenkörner sich schichten müssen, und die Zapfenfasern zeigen sich beständig in der Fovea centralis in Form einer äusseren Faserschichte und zwar einer Schichte liegender Fasern, die erst allmälig gegen den Rand der Macula lutea einen mehr radiären Verlauf annehmen. Diese Eigenthümlichkeit begreift sich unter der Voraussetzung, dass die Zapfenfasern sich gegen die Peripherie der Fovea wenden, um die dorthin gedrängten Nervenzellen zu erreichen, und es stimmt damit, dass die Zellen, die sonst überall in der inneren gangliösen Schichte eine einfache Lage bilden, in der Peripherie der Fovea mehrfach über einander liegen.

Gegen den vorderen Rand der Retina schwinden zuerst die Nervenfasern und die Nervenzellen der gangliösen Schichten, dann die Elemente der Stäbchen- und Körnerschichte. Was übrig bleibt, sind die beiden

CLXIX, 2. Limitantes mit den Radiärfasern (*R*), die mitunter im Alter eine bedeutende Ausdehnung erreichen und Hohlräume zwischen sich fassen, die nur von Flüssigkeit erfüllt sein können.

β. Zonula ciliaris[1].

Ueber die Ora serrata hinaus setzt sich der soeben beschriebene, bindegewebige Theil der Retina, *Lamina ciliaris retinae*, auf den Orbiculus und die Processus ciliares fort. Bei dem Versuch die mittlere Augenhaut sammt den Ciliarfortsätzen von der inneren abzulösen, bleibt in der Regel ein Theil des Pigments der Ciliarfortsätze mit der Lamina ciliaris als ein von der Ora serrata zum Linsenrand gespanntes, unregelmässig pigmentirtes Häutchen zurück. Es bedeckt die eigentliche *Zonula ciliaris*, eine Lage feiner, heller, in radiärer Richtung einander durchkreuzender Fasern[2], die von der inneren Fläche der Lamina ciliaris, d. h. von der *Limitans hyaloidea* entspringt, gegen den Rand der Linse an Mächtigkeit zunimmt und sich zum grössten Theil in die vordere, zum kleineren Theil in die hintere Wand der Linsenkapsel verliert. (CLXXII, 3.)

IV. Kern des Bulbus.

CLXIX, 1. Der Glaskörper, *Corpus vitreum*, hat die Form einer Kugel, deren Vorderfläche mit einer, der Convexität der hinteren Linsenwand entsprechenden Grube, *Fossa patellaris*, versehen ist. Die Axe desselben durchzieht ein Canal, *Canalis hyaloideus*, von etwa 1 mm Durchmesser; er bleibt zurück, nachdem die A. capsularis, die er während der Entwickelung des Auges beherbergte, nebst ihren den Glaskörper durchziehenden Aesten obliterirt und geschwunden ist. Im Uebrigen bildet den Glaskörper eine homogene, wasserhelle Substanz von weich gallertartiger Beschaffenheit, die nach dem Tode, wie das gallertartig geronnene Fibrin, mehr und mehr Flüssigkeit ausscheidet und zuletzt nur ein zartes, häutiges Coagulum zurücklässt. Lymphkörpern ähnliche Zellen, welche in meist einfacher Schichte und zerstreut in der peripherischen Lage des Glaskörpers gefunden werden, sind wohl als eingewanderte zu betrachten (Potiechin im Archiv für pathol. Anat. und Physiol. LXXII, 157).

Die Krystalllinse, *Lens crystallina*, unterscheidet sich, bezüglich der Form, von den gleichnamigen optischen Werkzeugen dadurch, dass die vordere und hintere Fläche nicht in einem scharfen, sondern in einem abgerundeten Rande zusammenstossen. Die vordere Fläche ist flacher gekrümmt, als die hintere; ihre Radien verhalten sich etwa wie 3 : 2.

Die Linse besteht aus einer dünnen Kapsel und der eigentlichen Linsensubstanz. Die letztere ist, so lange sie von der Kapsel umschlossen wird, in hohem Grade elastisch; für sich allein aber weich und leicht zu

[1] *Zonula Zinnii.* [2] J. Gerlach, Beitr. zur normalen Anatomie des menschl. Auges. Leipzig, 1880, S. 55.

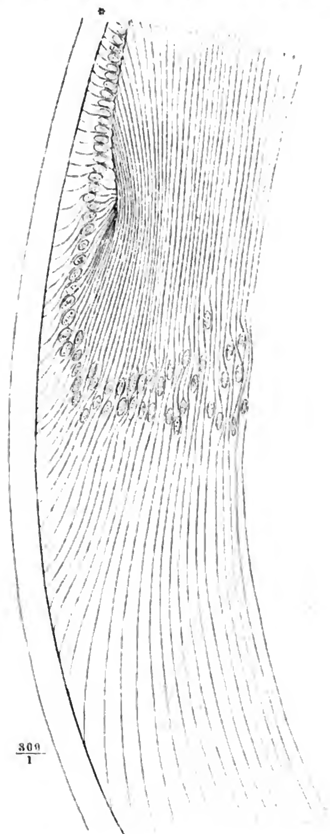
zerdrücken. Mittelst der Kapsel ist die Linse in der tellerförmigen Grube befestigt und in der Regel lassen sich beide nicht ohne Zerreissung ihrer Hüllen von einander trennen. Doch giebt es Augen, deren Linsenkapsel sich im frischen Zustande unversehrt aus der tellerförmigen Grube löst, in denen also die Fasern der Zonula allein die Lage der Linse sichern.

Die Linsenkapsel ist, abgesehen von den in den Rand derselben sich inserirenden Zonulafasern, eine völlig structurlose, glashelle Membran, in ihrer Elasticität und in ihren chemischen Eigenschaften der hinteren Basalmembran der Cornea ähnlich; ihre vordere Wand (0,011 mm Durchm.) hat die doppelte Mächtigkeit der hinteren.

Die Linsensubstanz, die in der lebenden Linse vollkommen gleichartig und wasserhell erscheint, scheidet sich nach dem Tode dadurch, dass der centrale Theil derselben weiss und undurchsichtig wird, in Rinde und Kern. In Weingeist und in Müller'scher Flüssigkeit bilden sich oft mehrere, mit einander wechselnde, hellere und dunklere Zonen. Die Ursache dieser Unterschiede ist noch nicht aufgeklärt; sie können nur in der die Linse durchtränkenden Flüssigkeit beruhen. Reagentien, die das Eiweiss gerinnen machen, erhärten die Linsensubstanz und gestatten, dieselbe makroskopisch in Lamellen, die Lamellen in Fasern zu zerlegen, CLXXII, 5. Fasern, welche im Allgemeinen von Einem Pol zum anderen verlaufen. Streng genommen haben aber an der Linse des Menschen und der Säugethiere nur wenige Fasern einen wirklich meridionalen Verlauf. Sie stossen nämlich in Nähten zusammen, deren von dem vorderen, wie von dem hinteren Pol je drei ausgehen, ziemlich regelmässig Winkel von 120° einschliessend, CLXXII, 4. die sogenannten dreihörnigen Figuren der Linse. Oefters theilt sich gegen den Rand der Linse die eine oder andere dieser Nähte in zwei oder drei secundäre, welchen die Fasern von beiden Seiten ebenso zustreben, wie der primären. Nur selten haben die Strahlen der vorderen und der hinteren dreihörnigen Figur die nämliche Richtung; demgemäss sind auch die Fasern unsymmetrisch und diejenigen, welche sich auf der Einen Linsenfläche zum Pol erstrecken, enden auf der anderen an einer Naht.

Die mit blossem Auge sichtbaren Fasern, in welche die erhärtete Linse zerfällt, sind Massen paralleler und sehr feiner mikroskopischer Fibrillen oder Faserzellen von abgeplattet sechsseitig prismatischer Form, welche, von einzelnen Unregelmässigkeiten abgesehen, mit ihren planen Flächen über einander geschichtet sind und mit ihren Kanten in einander greifen. Sie als Faserzellen aufzufassen, dazu berechtigt die Anwesenheit des Kerns in den äusseren Fasern und ihre noch an der fertigen Linse nachweisbare Entwickelung aus platten, den Elementen des Pflasterepithels ähnlichen Zellen. Eine einfache Lage solcher Zellen, die geradezu als Epithel beschrieben wurde, findet sich an der inneren Fläche der vorderen Kapselwand. In der Nähe des Aequators fangen die Zellen an, höher zu werden. Sie stehen anfangs noch mit dem längsten Durchmesser senkrecht zur Kapsel; allmälig neigen sie sich gegen dieselbe und gehen so in Fasern über, die mit dem Einen (hinteren) Ende an die hintere Kapselwand, mit dem anderen (vorderen) an das Epithel der vorderen Kapselwand stossen, während die Kerne dieser Fasern sich in der Gegend des Aequators halten, wo sie die sogenannte Kernzone bilden. Die ersten der schräg zur Kapsel

gestellten Fasern haben eine geringe, gegen die Axe convexe Krümmung; wie die Fasern länger werden, nehmen sie nach und nach die umgekehrte, gegen die Axe concave Krümmung an, bis zuletzt die der Axe nächsten Fasern fast gerade und parallel der Axe verlaufen. Auch die Formen der Fasern ändern sich von der Peripherie gegen die Axe der Linse. Dass der Zellenkern nur in den äusseren Schichten sich erhält, wurde bereits erwähnt. Im Allgemeinen nehmen die Dimensionen der Fasern von aussen nach innen ab; doch findet sich in der Regel zwischen Rinde und Kern eine Zone, deren Fasern platter sind, als die des Kernes. Immer folgt, der Kapsel zunächst, eine grössere oder geringere Zahl von Schichten, deren Fasern vollkommen glatt sind; von den Fasern der tieferen Lagen gehen platte, zackige oder haarförmige Fortsätze aus, die in die Zwischenräume der Fasern ragen. Bei dem Menschen sind die Linsenfasern platter, und die Fortsätze derselben kürzer, als bei irgend einem anderen Geschöpf (Henle, Zur Anatomie der Krystalllinse. Göttingen, 1879).



Aequator der Linse im Meridionalschnitt. Oberflächliche Faserlagen.
* Kapsel.

c. Muskeln der Orbita.

1. Gestreifte (animalische) Muskeln.

Die Orbita enthält sieben schmale, platte Muskeln, von denen Einer als Antagonist des M. orbicularis oculi (S. 98) die Function hat, das obere Augenlid aufzuschlagen, die übrigen den Bewegungen des Augapfels dienen.

Der Muskel des Augenlids, **Levator palpebrae**[1]), entspringt am oberen Umfang der vorderen Mündung des Can. opticus, verläuft an der Decke der Orbita vorwärts und geht in der Gegend des Margo supraorbitalis in eine platte Sehne über, die sich in sanftem Bogen abwärts wendet und an dem oberen convexen Rande der Bandscheibe befestigt, die das obere Augenlid stützt. Von beiden Seitenrändern biegen einige Bündel seitwärts ab, um sich an eine mit den Ligg. palpebralia zusammenhängende Aponeurose anzuheften.

CLXVII, 1. CLXVIII, 3. CLXV, 1.

Mot. N. Ein Zweig des N. oculomotorius.

Um die Anordnung der Muskeln des Bulbus zu verstehen, empfiehlt es sich, einen Blick auf die Lage desselben zu werfen.

Das Fett der Orbita ist gegen den Bulbus durch eine glatte, bindegewebige Membran (**) abgegrenzt, die den Bulbus, gleich einer Kapsel, genau umfasst und nur durch feine, dehnbare Fädchen und feine Gefässzweige mit der äusseren Fläche der Sclera verbunden ist. Am hinteren Theil des Bulbus ist sie unterbrochen, um den N. opticus (*) und die in der Umgebung desselben die Sclera durchbohrenden Gefäss- und Nervenzweige durchtreten zu lassen, und vorwärts verliert sie sich in der Gegend der Insertion der geraden Augenmuskeln.

CLXVIII, 1.

Zu dem Bulbus verhält sich diese Kapsel[2]), wie die Pfanne eines Kugelgelenks zu dem Gelenkkopf: sie erlaubt ihm Drehungen um die drei normalen und also auch um alle diagonalen Axen, wobei das ungefähre Centrum des Bulbus seine Lage in der Orbita unverrückt behält, der Augenstern aber seine Lage in bekannter Weise verändert.

Damit derselbe um die transversale Axe auf- und abwärts, um die verticale Axe hin- und hergedreht werde, sind zwei Muskelpaare erforderlich: ein oberer und unterer Muskel für die erste, ein lateraler und medialer für die zweite der genannten Bewegungen. Dies sind die Mm. recti. Sie entspringen sämmtlich, ein **Rectus sup.**, **R. lateralis**, **R. infer.** und **R. medialis**, im Grunde der Orbita vom Umfange des Can. opticus und vom medialen Rande der Fissura orbitalis sup.; sie gehen, mit ihren Flächen anfangs genau an den entsprechenden Wänden der Orbita anliegend, der Rectus sup. unter dem Levator palpebrae, divergirend vorwärts, neigen sich aber etwa mit dem letzten Drittel ihrer Länge gegen den Bulbus und laufen in

CLXVIII, 3. CLXVII, 1. 2.

---

[1]) *Levator palp. superioris.* [2]) Tenon'sche Kapsel.

dünne, platte Sehnen aus, die alsbald in geringer Entfernung vom Falz der Cornea mit der Sclera verschmelzen.

Von der äusseren Fläche der Mm. recti gehen an der Stelle, wo sie die Wand der Orbita verlassen, sehnige Blätter (*Rl'*, *Rm'*, *Ri'*), seltener einzelne Muskelbündel (*Ri''*) ab, die sich vorwärts zu einer Fascie, dem *Septum orbitale*, erstrecken, welches das Fett der Orbita nach aussen gegen die Conjunctiva bedeckt. Diese Blätter bewirken, dass zugleich mit der Drehung des Auges nach der Seite des contrahirten Muskels die Conjunctiva einwärts gezogen wird.

CLXVII, 2. CLXVIII, 2.

Dem dritten Muskelpaar, den *Mm. obliqui*, liegt die Drehung des Bulbus um die sagittale oder seine eigene Axe, die sogenannte Raddrehung des Augapfels, ob, die an der veränderten Neigung erkannt wird, welche die die Conjunctiva oder die Iris durchziehenden Gefässe oder Fasern gegen den Augenlidrand einnehmen. Der **Obliquus sup.** entspringt mit den geraden Muskeln vom oberen Rande des Can. opticus, geht in dem Winkel, in welchem die obere und mediale Wand der Orbita zusammenstossen, vorwärts und in der Nähe des Randes der Orbita in eine cylindrische Sehne über. Diese Sehne tritt in eine faserknorplige Rolle, **Trochlea**, welche in einem Grübchen oder an einem Stachel des Stirnbeins (S. 24) befestigt ist und wendet sich über dem vorderen Rande der Schlinge sogleich rück- und lateralwärts, um ungefähr gleich weit vom Hornhautfalz und der Eintrittsstelle des Opticus, zur Seite des letzteren, mit der Sclera zu verschmelzen. Der **Obliquus inf.** nimmt seinen Ursprung dicht hinter dem vorderen Rande des Bodens der Orbita, aus der Ecke, welche dieser Rand mit der Crista lacrymalis des Thränenbeins bildet; er geht am Boden der Orbita, unter dem Rectus inf., schräg rück- und seitwärts, schliesslich den Bulbus umkreisend aufwärts und endet in der Sclera, gegenüber der Insertion des Obliquus sup.

CLXVIII, 3. CLXVIII, 1. CLXV, 1, CLXVIII, 2. CLXV, 4. CLXVII, 1. CLXVIII, 2.

So halten die beiden Obliqui den Bulbus in einer, von der medialen Wand ausgehenden Schlinge, die sich abwechselnd in ihrem oberen und unteren Schenkel verkürzen kann. Vermöge ihres rückwärts gerichteten Verlaufs wirken die Obliqui zugleich als Antagonisten der Recti, die in ihrer Gesammtheit den Bulbus rückwärts zu ziehen streben.

Ihre motorischen Nerven empfangen die Augenmuskeln aus dem N. oculomotorius, mit Ausnahme des Rectus lateralis, den der N. abducens, und des Obliquus sup., den der N. trochlearis innervirt.

2. Glatte (organische) Muskeln.

Ein glatter Muskel, *M. orbitalis*, verschliesst die Fissura orbitalis inf. mit fast ausschliesslich den Rändern der Fissur parallelen Fasern. Zwei andere, *Mm. palpebrales sup.* und *inf.*, gehören den Augenlidern an; der obere liegt in der Fortsetzung des Levator palpebrae an der unteren Fläche seiner Sehne, der untere verläuft mit sagittalen Fasern von der Umbeugungsstelle der Conjunctiva zum Rande des Tarsus.

Die Muskeln stehen unter dem Einfluss des N. sympathicus. Reizung desselben am Halse hat eine langsame und einige Zeit andauernde Eröffnung der Augenlidspalte zur Folge.

d. Augenlider, Palpebrae.

Die Augenlider legen sich, wenn sie geschlossen sind, genau an die Vorderfläche des Bulbus an; beim Oeffnen der Augen sinkt das untere Lid kaum herab, das obere aber verbirgt sich mit seiner unteren Hälfte, welche gerade in die Höhe gezogen wird, fast bis zum Rande unter einer überhängenden Falte der oberen Hälfte. Wir nennen den Theil, der sich faltet, den Orbitaltheil, den ungefaltet auf- und absteigenden, nach dem Bulbus geformten den Tarsaltheil des Augenlids. Gegen die Stirne ist der Orbitaltheil des oberen Lids durch die Augenbraue, *Supercilium*, abgegrenzt. Am unteren Augenlid ist die Grenze zwischen Tarsal- und Orbitaltheil nur in einem durch das Alter gefurchten Gesichte bemerkbar, die untere Grenze des Orbitaltheils ist durch die Wangenlidfurche angedeutet. CLXVII, 1.

Von den beiden Commissuren der Augenlider, den Augenwinkeln, ist der laterale einfach spitz, am geöffneten Auge durch die überhängende Falte des oberen Lids mehr oder weniger versteckt. Am medialen Augenwinkel dagegen vereinigen sich die Ränder der Lider nicht unmittelbar, sondern durch Vermittelung einer nasenwärts gerichteten Ausbuchtung, des Thränensees, *Lacus lacrymalis*. Der stumpfe Winkel, mit welchem der Lidrand in den Thränensee übergeht, wird noch etwas auffallender durch eine Hervorragung, die *Papilla lacrymalis*, auf deren stumpfer Spitze das *Punctum lacrymale*, der Eingang der ableitenden Thränenwege, sich öffnet. Die Ränder des Thränensees schliessen die *Caruncula lacrym.*, ein Häufchen von Haarbälgen mit den zugehörigen Haarbalgdrüsen ein, aus welchen sehr feine und kurze Härchen hervorragen. Die Caruncula steht auf einer Falte, die ringsum beim Uebergang der Conjunctiva von den Augenlidern auf den Bulbus den letzteren umgiebt, aber nur am medialen Augenwinkel innerhalb des Thränensees, als *Plica semilunaris*, sichtbar wird. CLXV, 4. CLXIV, 1.

Die Ränder der Augenlider passen ziemlich genau auf einander, meist in einer nach aussen ein wenig abhängigen Ebene. Längs der äusseren Kante des Randes stehen in mehreren Reihen die Haare der Augenwimpern, *Cilia*, mit ihren Haarbalgdrüsen; längs der inneren Kante zeigt sich eine Reihe feiner punktförmiger Oeffnungen, die Mündungen der sogleich zu erwähnenden Tarsaldrüsen. Das Epithel des Lidrandes hat noch den Charakter der Epidermis und so muss man die innere Kante desselben als die Stelle bezeichnen, an welcher die Umwandlung der Cutis in Mucosa sich vollzieht. CLXIV, 2. CLXVII, 2.

Von den verschiedenen Schichten, die das Augenlid zusammensetzen, zeichnet sich zunächst die Cutis (2) durch ihre Feinheit und die Feinheit der Epidermis aus. Papillen kommen nur in der Nähe des Randes der Augenlider und auf demselben vor (2′); die Haare sind spärlich und sehr zart, die Knäueldrüsen klein und in der Nähe des Randes von eigenthümlicher Form: einfache, oft nur zickzackförmig gebogene Gänge, die zudem statt auf die Oberfläche der Cutis, in die Haarbälge münden. Die subcutane Schichte CLXIV, 2. CLXIV, 2.

(3) enthält Fett nur im orbitalen Theil der Lider und auch hier nur in geringer Menge. Ihr folgt die Lage transversaler Muskeln (4), die als *Orbicularis palpebralis* früher beschrieben wurde. Hier sei noch erwähnt, dass dem Lidrande zunächst einzelne Muskelbündel (4′ 4″) sich der inneren Fläche des Lides nähern und in der Schleimhaut enden. Eine Schichte lockeren Bindegewebes (5) scheidet den Muskel von der Bandscheibe, *Tarsus* (6), die dem nach ihr benannten Theil des Augenlids seine Festigkeit verleiht. Mit dem Tarsus ist die innerste Schichte des Augenlids, die *Conjunctiva* (7), straff und unverschiebbar verbunden.

Die Tarsi sind platte, etwa 1 mm mächtige Bandscheiben mit einem geraden, dem Rande des Lides zugekehrten und einem convexen, zugeschärften Rande. Der obere Tarsus ist etwa doppelt so hoch, als der untere; beide nehmen die ganze Breite der Lider ein und sind durch die Lig. palpebralia an die Seitenwände der Orbita befestigt. In der Substanz der Tarsi liegen in Einer Reihe neben einander die Tarsaldrüsen (10)[1], Fett absondernde Drüsen, deren Acini um einen den Tarsus in verticaler Richtung durchziehenden und auf dem Lidrande mündenden Gang gruppirt sind. Ihres fettigen Inhaltes wegen schimmern sie weiss durch die Conjunctiva hindurch.

CLXIV, 1.

In der Conjunctiva wechselt je nach den Regionen derselben das Epithel und der Gehalt an Drüsen. Der Tarsaltheil besitzt auf der freien Oberfläche ein geschichtetes, kleinzelliges, in den zahlreichen engen Furchen, die durch strahlige Fältchen der Schleimhaut gebildet werden, ein einfaches Cylinderepithel; von diesen Furchen aus erstrecken sich schräge, einfach blinddarmförmige Drüsen[2]) in die Tiefe. Am Orbitaltheil sind die Faltungen augenfälliger, das Epithel ist gleichförmig geschichtetes Cylinderepithel und die Drüsen sind von zweierlei Art, kleine acinöse, welche die Bedeutung accessorischer Thränendrüsen zu haben scheinen, und conglobirte, die sogenannten Trachomdrüsen, die indess in sehr wechselnder Zahl vorkommen, oft auch gänzlich vermisst und deshalb nicht allgemein als physiologische Bildungen anerkannt werden. Am Fornix der Conjunctiva, wie man die Umschlagsstelle der Conjunctiva palpebr. in die Conjunctiva bulbi nennt, tritt das geschichtete Pflasterepithel auf, welches auf die äussere Fläche der Cornea übergeht, während das bindegewebige Substrat der Schleimhaut am Hornhautfalz endet. Drüsen kommen in der Conjunctiva bulbi des Menschen in der Regel nicht vor.

e. Thränenapparat.

Zu dem Thränenapparat gehört die Thränendrüse, welche die Thränenflüssigkeit absondert und darin vielleicht von den eben erwähnten accessorischen Drüsen der Conjunctiva unterstützt wird, und das Abzugscanalsystem, welches, so lange die Secretion sich in normalen Grenzen hält, genügt, um das Secret in die Nasenhöhle abzuleiten.

---

[1]) Meibom'sche Drüsen. [2]) Henle'sche Drüsen.

Die Thränendrüse hat ihren Sitz unter der Decke der Orbita am lateralen Augenwinkel; die Abzugscanäle beginnen mit den Thränenpunkten am medialen; so muss also die Thränenflüssigkeit sich über die Oberfläche des Bulbus hinbewegen, um von den Thränenpunkten aufgenommen zu werden. Der Augenlidschlag fördert diese Bewegung.

Die Thränendrüse, *Glandula lacrymalis*, ist eine acinöse Drüse; sie besteht aus mehreren Lappen, welche durch die sehnige Ausbreitung des Levator palpebrae in zwei Lagen, eine obere und untere, geschieden werden. Die obere (*Gl*) ist ein compacter, abgeplattet bohnenförmiger Körper, der 3 bis 5 Ausführungsgänge aussendet; die untere Drüse (*Gl'*) wird durch eine Gruppe kugeliger und länglicher Läppchen gebildet, welche reihenweise über dem Fornix der Conjunctiva und unmittelbar auf der äusseren Fläche der letzteren liegen. Die Wand der Ausführungsgänge ist aus einer bindegewebigen Propria und einem Cylinderepithel zusammengesetzt. CLXV, 1.

Auch die Wand der ableitenden Thränenwege besteht nur aus bindegewebigen und elastischen Elementen. Die Thränenpunkte führen in die Thränenröhrchen, *Canaliculi lacrymales*, deren Lumen in natürlichem Zustande 0,5 mm misst, aber bis auf 1,5 mm erweitert werden kann. Sie laufen zwischen den vom Thränenbein entspringenden Fasern des M. palpebralis (*Op'*), längs dem oberen und unteren Rande des Lacus lacrym. convergirend medianwärts und öffnen sich entweder gesondert oder mit einer gemeinschaftlichen Mündung hinter dem Lig. palpebrale mediale (*pm*) in den Thränensack. Ihr Epithel ist geschichtet pflasterförmig, von verhältnissmässig bedeutender Mächtigkeit, aber durchgängig aus kleinen, den Kern eng umschliessenden Zellen gebildet. CLXV, 2. 3. 4. CLXV, 2. CLXV, 4.

Der Thränensack, *Saccus lacrym.*, ist das obere, blind abgerundete Ende eines cylindrischen Schlauchs, welcher den Sulcus lacrymalis und dessen Fortsetzung nach unten, den Canalis lacrymalis, einnimmt (s. o. S. 16) und unter der unteren Muschel in die Schleimhaut der Nasenhöhle ausläuft. Der Schlauch zerfällt dadurch, dass sein oberer Theil mit der lateralen Wand frei in der Orbita liegt, während der untere Theil ringsum von knöchernen Wänden umschlossen ist, in den Thränensack und den (häutigen) Thränencanal. Ueber den Thränensack geht das Periost der Orbita, zwischen der Crista lacrym. ant. und post. ausgespannt, je nach der Füllung des Sacks etwas aufgebläht oder eingesunken hinweg. Dadurch, dass in dies Periost das Lig. palpebrale mediale, von welchem eine Anzahl Bündel des M. palpebralis entspringen, fest eingewebt ist, hat die Contraction des M. palpebralis den Erfolg, das Periost vom Thränensack abzuziehen, und indem die laterale Wand des Thränensacks dem Periost folgt, wird eine Erweiterung des Sacks und eine aspirirende Wirkung auf die in den Thränenröhrchen befindliche Flüssigkeit erzielt. Die weitere Förderung der Thränenflüssigkeit aus dem Sack in den Canal und in die Nasenhöhle übernimmt ein Flimmerepithel, welches, wie die Nasenhöhle, so auch den Thränenschlauch auskleidet. CLXV, 4. CLXVI, 1. CLXV, 2. CLXVI, 2. CLXV, 3. 4.

Der *Can. lacrymalis* ist im Absteigen rückwärts und zugleich, der Neigung der Seitenwand der Nase entsprechend, seitwärts gerichtet. Seine untere Mündung zeigt sehr mannigfaltige Formen. Sie hat, wenn die Schleimhaut sich überall genau dem Knochen anschliesst, die nämliche Weite, wie CLXVI, 1. CLXV, 4. CLXVI, 3, *C*.

der übrige Canal und liegt in dem Winkel, den der Anheftungsrand der unteren Muschel mit der medialen Wand des Oberkiefers bildet. Häufig verlängert sich der Canal dadurch, dass die Schleimhaut von der unteren Fläche der unteren Muschel über die Nasenmündung des knöchernen Canals hinweg an die Seitenwand der Nase tritt und in ihrer Dicke eine Fortsetzung des Thränenschlauchs enthält. Dann rückt die Mündung des häutigen Canals an der Seitenwand der Nase herab und kann sich zu einer Längs- oder Querspalte oder einem feinen, kaum sichtbaren Pünktchen verengen. Oefters setzt sich die Mündung in eine seichte Furche der Nasenschleimhaut fort. Das ohnehin meist engere Lumen des unteren Endes des Canals wird noch dadurch beschränkt, dass die Venenplexus der unteren Muschel sich in die Schleimhaut des Canals eine Strecke weit hinaufziehen. In der ganzen Länge des Thränenschlauchs ist die Schleimhaut reichlich mit Lymphkörperchen durchsetzt. Die acinösen Drüsen, welche ihr von einigen Autoren zugeschrieben werden, sind zweifelhaft (Robin und Cadiat, Journal de l'anat. 1875, p. 496).

CLXVI, 3, *A. B.*

CLXVI, 3, *D.*

2. Gehörapparat.

Wir unterscheiden an dem Gehörapparate zunächst zwei Theile, 1) das in der Pars petrosa des Schläfenbeins eingeschlossene Labyrinth, in welchem der N. acusticus sich verbreitet, und 2) das Zuleitungsrohr, einen an die untere Fläche des Schädels angehefteten und unter dem Labyrinth vorüberziehenden, theils knorpligen, theils knöchernen Canal (S. 17), von welchem aus die Schwingungen der Luft dem Labyrinth mitgetheilt werden. Das Paukenfell, welchem insbesondere die Aufgabe zufällt, durch eine Kette von Knöchelchen die Schwingungen, von denen es erschüttert wird, auf das Labyrinth fortzupflanzen, theilt das Zuleitungsrohr in eine äussere, vom äusseren Ohr aus zugängliche, und eine innere, vom Schlunde aus zugängliche Hälfte. So entstehen drei Abtheilungen, die man als äusseren, mittleren und inneren Theil des Gehörapparats oder kürzer, als äusseres, mittleres und inneres Ohr aufführt, obgleich das mittlere Ohr, die innere Abtheilung des Zuleitungsrohrs, nicht eigentlich in der Mitte zwischen dem äusseren und inneren, sondern unter dem inneren gelegen ist.

I. Aeusserer Theil des Gehörapparats.

Man versteht darunter das im populären Sinne sogenannte äussere Ohr, die *Auricula*, den äusseren Gehörgang und die den äusseren Gehörgang abschliessende Membran, das Paukenfell, welches zugleich laterale Wand der Paukenhöhle ist.

Das äussere Ohr und den knorpligen Theil des äusseren Gehörgangs stützt eine biegsame, faserknorplige Platte, welche fest, aber etwas verschiebbar an den Porus acust. ext. angefügt ist. Der Theil dieser Platte, der dem Gehörgang angehört, *Cartilago Meatus audit. ext.*, ist eine auf-

CLXXIII, 1. 3.

wärts offene Rinne, durch ein paar kurze und enge, dem Ansatzrande parallele Spalten unterbrochen, welche die Platte unvollkommen in drei Streifen theilen. Aus der hinteren Wand der Rinne geht ohne Abgrenzung der Knorpel der Ohrmuschel, *Cartilago Conchae auris*, hervor, der den Eingang in den Gehörgang von oben her überragt. CLXXIII, 1.

Der freie, laterale Rand des rinnenförmigen Knorpels bildet den tiefen, aufwärts concaven Ausschnitt, *Incisura auris*, am unteren Rande der Ohröffnung. Die gegen einander geneigten oberen Ecken der Incisur bedingen Vorsprünge der Haut, von denen der vordere *Tragus*, der hinterr *Antitragus* genannt wird. CLXXIII, 2. CLXXIII, 1.

Der Knorpel der Ohrmuschel ist birnförmig, mit dem breiten abgerundeten oberen Ende vorn übergebogen und auf dem Tragus ruhend, von dem er lateralwärts überragt wird. Im Ganzen lateralwärts concav, ist er mit vielen Unebenheiten versehen, die auf der Einen Fläche erhaben, auf der anderen entsprechend vertieft erscheinen. Aus der Tiefe der äusseren concaven Fläche erhebt sich eine Firste (H'), welche vorwärts aufsteigt und dann am oberen und hinteren Rande des Knorpels in den einer Krempe gleich nach aussen umgebogenen Rand, Leiste, *Helix*, sich fortsetzt. Die Furche unter dem Helix wird *Scapha* genannt; ein stumpfer Fortsatz, der vor dem Tragus aus der convexen Fläche des Helix sich erhebt, ist die *Spina helicis* (H''), Ansatzstelle einer Zacke des M. auricularis sup. Dem Helix concentrisch verläuft die Nebenleiste, *Anthelix*, mit zwei convergirenden Schenkeln (Ah', Ah''), die die *Fossa triangularis* zwischen sich fassen, aus dem vorderen Theil der Scapha entspringend. Aus der Vereinigung der Enden des Anthelix und des Helix geht die *Cauda helicis* hervor, die in den hinteren Rand des Ohrläppchens hinabragt. Die tiefste Stelle der Ohrmuschel, die der Anthelix von oben her begrenzt, ist die *Fossa Conchae*.

Unmittelbar auf der Knorpelscheibe liegt eine Anzahl kleiner platter Muskeln, welche die Wirkung haben müssten, die Gestalt des Knorpels zu verändern, aber ebenso wie die vom Schädel zum Ohr verlaufenden Muskeln bei den meisten Menschen durch Mangel an Uebung verkommen. Ein M. *tragicus* (T') liegt an der Vorderfläche des Tragus und sendet zuweilen ein Bündel (T^*) zur Spina helicis; ein *M. antitragicus* (At') nimmt die hintere Fläche des Antitragus ein. *M. Helicis minor* breitet sich fächerförmig auf der lateralen Fläche des Helix hinter der Spina helicis aus; *M. Helicis major* geht aus einer sehnigen Inscription des M. auricularis sup. (Eas) hervor, abwärts zur Spina helicis. An der dem Schädel zugewandten Fläche des Ohrknorpels spannt sich der *Transvers. auriculae* über die dem Anthelix entsprechende Furche von der Wölbung der Scapha (ES) zur Wölbung der Fossa conchae (EFc) und der *Obliquus auriculae* über die Furche, die der unteren Wurzel des Anthelix entspricht, von der Wölbung der Fossa triangularis (EFt) ebenfalls zur Wölbung der Fossa conchae. CLXXIII, 2. CLXXIII, 3.

Den Knorpel mit seinen Muskeln bekleidet nun die Cutis so, dass sie mit der concaven Fläche desselben fest und unverschiebbar verbunden ist, an der convexen, dem Schädel zugewandten Fläche aber sich in Falten erheben lässt. Das Ohrläppchen, *Lobulus auriculae*, ist eine nur von Fett ausgefüllte Hautfalte. Von der concaven Fläche aus setzt sich die Cutis continuirlich in den äusseren Gehörgang fort.

Der äussere Gehörgang hat im Ganzen eine transversale, doch leicht im Zickzack gekrümmte Richtung. Der knorplige Theil ist stumpfwinklig gebogen mit vorwärts gerichtetem Scheitel; der knöcherne Theil verläuft der äusseren Hälfte des knorpligen parallel. Die Biegungen können ausgeglichen werden durch An- und Rückwärtsziehen der Auricula. Im frontalen Durchschnitt ist der Lauf des äusseren Gehörgangs sanft aufwärts gebogen. Das Lumen des Ganges ist elliptisch mit fast genau verticalem längstem Durchmesser; die engste Stelle entspricht der Grenze des knorpligen Gehörgangs gegen den knöchernen. Die Gestalt des blinden Endes wird sich aus der Lage des Paukenfells ergeben.

CLXXIV, 1.

CLXXIV, 2.

Die Auskleidung des äusseren Gehörgangs zeichnet sich im knorpligen Theil vor anderen Hautstellen vorzugsweise durch die Grösse und die Häufung der Knäueldrüsen [1]) aus, welche bekanntlich auch ein eigenthümliches Secret liefern. Im knöchernen Gehörgang nimmt sie, ausser an der oberen Wand, rasch an Mächtigkeit ab und gewinnt den Silberglanz einer fibrösen Haut.

Das Paukenfell [2]), *Membrana tympani*, ist eine glatte Membran von nicht ganz 0,1 mm Mächtigkeit, ziemlich genau kreisrund; sie ist mittelst eines verdickten Saums in dem Sulcus tympanicus des Paukentheils des Schläfenbeins befestigt, so weit dieser zur Bildung des äusseren Gehörgangs beiträgt; am oberen Rande aber, wo der Margo tympanicus des Schuppentheils den Gehörgang abschliesst, biegt das Paukenfell minder gespannt (*Membrana flaccida*) in die Haut des äusseren Gehörgangs um. Es bildet demnach mit der oberen Wand des Gehörgangs einen stumpfen, mit der unteren Wand einen spitzen Winkel (6), ist abwärts und zugleich vorwärts geneigt, so dass ein auf dasselbe gefälltes Loth die Richtung auf-, rück- und medianwärts haben muss.

XVIII, 1.

CLXXV, 1.

CLXXIV, 2.

Dicht unter der oberen Anheftung wird das Paukenfell durch einen kurzen, spitzen Fortsatz des mit der Membran verbundenen Hammers vorwärts getrieben (*); von diesem Höcker an, wie von dem übrigen Rand senkt es sich sanft gegen einen vertieften Mittelpunkt, *Umbo* (**), der dem unteren Ende des Hammers entspricht.

CLXXV, 1.

Auf die äussere Oberfläche des Paukenfells geht eine dünne Fortsetzung der Cutis mit ihrer Epidermis über, an die innere Oberfläche desselben heftet sich die Schleimhaut der Paukenhöhle. Die von diesen beiden gefässreichen Schichten eingeschlossene eigene Membran des Paukenfells ist gefäss- und nervenlos und aus platten, dem Bindegewebe verwandten Fasern zusammengesetzt, die in der äusseren Schichte radiär, in der inneren concentrisch der Peripherie der Membran verlaufen.

II. Mittlerer Theil des Gehörapparats.

Das mittlere Ohr besteht aus drei Abtheilungen, die sich in einer von hinten seitwärts nach vorn medianwärts gerichteten Diagonale an einander schliessen. Die Mitte nimmt die Paukenhöhle, ***Cavum tympani***, ein; in der Flucht derselben nach hinten liegt das ***Antrum mastoideum***, in das die Cellulae mastoideae sich öffnen; nach vorn verjüngt sich die Paukenhöhle

XVII, 6.

---

1) *Glandulae ceruminosae*, Ohrenschmalzdrüsen. 2) Trommelfell.

zur knöchernen Tube, an die in gleicher Richtung die knorplige sich fügt. Am Ostium pharyng. der Tube hängt mit der Rachenschleimhaut die Schleimhaut zusammen, welche die Tube, Paukenhöhle, das Antrum und die Cellulae mastoideae auskleidet und in dieser ganzen Ausdehnung mit Flimmerepithel bedeckt ist, dessen Cilien eine gegen die Rachenhöhle gerichtete Strömung unterhalten.

Die Paukenhöhle hat die Gestalt eines kurzen, hohlen Cylinders und kann mit einem Tambourin oder der heutzutage üblichen niedrigen Art von Trommeln verglichen werden. Der Einen Endfläche, der äusseren, die zugleich vor- und abwärts schaut, entspricht das Paukenfell (6) und oberhalb desselben das halbmondförmige Feld des Schuppentheils, welches abwärts von der Anlagerung des Tegmen tympani liegt und mit dem Margo tympanicus, von dem das Paukenfell ausgeht, endet (S. 25). Die gegenüberliegende innere Wand ist der äusseren parallel; sie trennt die Paukenhöhle von der Höhle des Labyrinths. Die äussere und innere Wand werden verbunden durch eine obere, ziemlich ebene, die die Schädel- und Paukenhöhle von einander scheidet, und eine untere, deren innere Fläche rauh und zackig ist. Die Stelle der hinteren Wand nimmt die unregelmässige Oeffnung ein, die in das Antrum mastoid. führt; in der vorderen Wand findet sich der Zugang zur Tube. CLXXIV, 2.

Die Leitung der Schallwellen von der äusseren Wand der Paukenhöhle zur inneren vermittelt eine Reihe von Knöchelchen, die durch Gelenke verbunden, durch Muskeln beweglich sind. Am macerirten Schläfenbein haben wir die Löcher und Vorsprünge namhaft gemacht, die zu diesem Leitungsapparat Bezug haben. Die Löcher finden sich, das eine über, das andere hinter der höchsten Wölbung der Wand, dem *Promontorium*, die oberhalb des Promontorium gelegene Oeffnung, Vorhofsfenster, *Fenestra vestibuli* [1]), ist elliptisch oder bohnenförmig mit horizontal gestellter längster Axe; in ihr ruht das Ende der Kette der Gehörknöchelchen. Die Oeffnung hinter dem Promontorium, Schneckenfenster, *Fenestra cochleae* [2]), liegt in dem rückwärts schauenden, steileren Abhang des Promontorium, ist kreisrund und durch eine gespannte Membran, *Membrana tymp. secundaria*, verschlossen. Das Promontorium selbst entspricht der äusseren Wand der unteren Schneckenwindung (s. u.). XVIII, 3. CLXXVII, 6.

Ueber dem Vorhofsfenster endet abgerundet, mit dem *Proc. cochleariformis*, das Septum tubae, welches vom Can. musculo-tubarius den Canal des M. tensor tympani abgrenzt. Hinter dem Schneckenfenster erhebt sich die *Eminentia stapedii* [3]). ein hohler, an der Spitze offener Kegel, der vom M. stapedius erfüllt wird. XVIII, 3.

Drei Knöchelchen erhalten die Verbindung zwischen dem Paukenfelle und dem Vorhofsfenster, der Hammer, *Malleus*, Ambos, *Incus*, und Steigbügel, *Stapes*. CLXXV, 3.

Der Hammer besteht aus einem abgerundet keulenförmigen Kopf (*Mcp*) und aus einem platten, nach Art einer Sense gebogenen und von oben nach unten verjüngten Stiel, dem Handgriff, *Manubrium* (*Mm*). Der Kopf ragt, leicht vorwärts geneigt, über den oberen Rand des Paukenfells CLXXV, 4.

---

[1]) *Fenestra ovalis.* [2]) *Fen. rotunda.* [3]) *E. pyramidalis.*

CLXXV, 4. in den auch nach aussen knöchern begrenzten Theil der Paukenhöhle und trägt an seiner inneren Seite die elliptische, convexe Gelenkfläche (*) zur Articulation mit dem Ambos. Indem das zum Hals (*Mc*) verjüngte untere Ende des Kopfs sich an das breitere obere Ende des Handgriffs fügt, lässt er die vordere Ecke des letzteren frei, die als sogenannter kurzer Fortsatz (*Mb*) den oben erwähnten oberen Vorsprung des Paukenfells bedingt. Gleich diesem Fortsatz wird der Rest des Handgriffs von den Fasern der Propria des Paukenfells umfasst, in dessen Mitte er sich senkrecht bis zum Mittelpunkt der Membran hinab erstreckt. In gleicher Höhe mit dem kurzen Fortsatz entsteht von der Vorderfläche des Halses der lange (*Ml*) [1], ein plattes, dünnes Stäbchen, welcher am Kinderschädel durch den Sulcus mal-

XIX, 2. learis (*Sm*) die Paukenhöhle verlässt, beim Erwachsenen meist in ein Ligament verwandelt und selten durch die Fissura petrotympanica zu verfolgen ist. In den Winkel zwischen den Hals und den Ursprung des langen Fort-

CLXXV, 2. CLXXVI, 1. satzes des Hammers fügt sich die Spina tympan. post. (*Stp*) des Paukentheils.

CLXXV, 5. Am Ambos nennt man Körper (*c*) den Theil, dessen Endfläche (*) zur Articulation mit dem Hammer überknorpelt und der Gelenkfläche des Hammers entsprechend ausgehöhlt ist; nach der anderen Seite spaltet er sich in zwei, beinahe rechtwinklig divergirende Fortsätze. Der längere, mehr cylindrische (*Il*), geht parallel dem Handgriff des Hammers und von fast gleicher Länge, wie dieser, abwärts und endet mit einer Umbiegung gegen die innere Wand der Paukenhöhle in ein Knöpfchen, *Processus lenticularis*, mit dem der Steigbügel sich verbindet. Der kürzere, plattere Fortsatz (*Ib*) ist rückwärts gerichtet und an seiner Spitze mit einer unregelmässig vertieften, überknorpelten Fläche (**) versehen, die auf eine Hervorragung

CLXXVI, 2. 4. der hinteren Wand der Paukenhöhle sich stützt.

CLXXV, 6. Der Steigbügel gleicht dem Geräthe, nach dem er benannt ist. Mit der vertieften Endfläche des Knöpfchens, *Capitulum* (*Scp*), fügt er sich an den Processus lenticularis des Amboses, mit der Basis (*B*) füllt er das Vorhofsfenster fast vollständig aus. Die Schenkel, *Crura*, liegen demnach, wie der längste Durchmesser der Basis, in einer Horizontalebene. Der vordere (*a*) ist steiler, als der hintere (*p*). Ein *Lig. obturatorium stapedis* verschliesst die Oeffnung zwischen denselben.

Von den Gelenken, die die Gehörknöchelchen unter sich und mit der Paukenhöhlenwand verbinden, Hammer-Ambos-, Ambos-Pauken- und Ambos-Steigbügelgelenk ist nur das erstere einer beachtenswerthen Excursion fähig. Die Drehung erfolgt um eine quer durch den Kopf des Hammers gegen den kurzen Fortsatz des Amboses verlaufende Axe; bei der Einwärtstreibung des Handgriffs des Hammers nimmt der Kopf desselben den Ambos mit; bei der Auswärtstreibung des Handgriffs lösen sich beide Knochen von einander.

Haftbänder, welche die Lage des Hammers zur Paukenhöhle sichern, sind: ein *Lig. mallei sup.*, welches, wenn der Hammerkopf die Wölbung der Paukenhöhle nicht ausfüllt, den Scheitel des ersteren mit der Decke der

CLXXVI, 1. letzteren verbindet; das *Lig. mallei anterius*, welches von der Spina angu-

---

[1] *Processus folianus.*

laris des Wespenbeins durch die Fissura petrotympanica zum vorderen Rande des Hammers verläuft; das *Lig. mallei radiat.*, Axenband des Hammers, aus zwei Abtheilungen bestehend, von denen die vordere von der Spina tympan. post., die hintere mit convergirenden Bündeln vom Margo tympan. der Schläfenschuppe entspringt. Beide bilden, an den Hals des Hammers sich inserirend, die Axe, um welche derselbe sich dreht.

Auch an den Ambos setzt sich, wenn er die Decke der Paukenhöhle nicht berührt, ein von derselben absteigendes Band, *Lig. incudis sup.*

Der überknorpelte Rand der Basis des Steigbügels wird in dem gleichfalls vom hyalinischen Knorpel bekleideten Rande des Vorhofsfensters von einem ringförmigen Bande, *Lig. annulare baseos stapedis*, festgehalten. CLXXVI, 3.

Die Bewegung der Gehörknöchelchen bewerkstelligen zwei Muskeln, der Tensor tympani und der Stapedius. Der *Tensor tympani*, der das Paukenfell durch Anziehung des Hammers gegen die innere Wand der Paukenhöhle spannt, entspringt von der Schläfenpyramide vor der vorderen Mündung des Can. musculo-tubarius, durchzieht den über dem Septum tubae (2) gelegenen Theil dieses Canals, wendet sich mit seiner Sehne (*Tt'*) um den Rand des Processus cochleariformis nach aussen und inserirt sich, die Paukenhöhle durchsetzend, an das obere Ende des Handgriffs des Hammers (*). Seinen Nerven erhält er vom Ganglion oticum. Der *Stapedius* entspringt im Grunde der Eminentia stapedii und sendet durch die Oeffnung an der Spitze derselben seine dünne Sehne zum Knöpfchen des Steigbügels. Sein Bewegungsnerve stammt vom Facialis. Seine Function ist streitig. CLXXVI, 4. CLXXVI, 2. CLXXVI, 1. CLXXVI, 5.

Wie die Wände der Paukenhöhle, so werden auch alle in derselben enthaltenen Knochen, Bänder und Sehnen von Schleimhaut eingehüllt, fest oder locker, eng oder in Form von überragenden Falten. Namentlich sind in einer vorderen und hinteren Hammerfalte, die von innen her den oberen Rand des Paukenfells decken, die an den Hals des Hammers herantretenden Gebilde einschliesslich der Chorda tympani (1) eingeschlossen. CLXXVI, 1.

Antrum und Cellulae mastoideae.

Bezüglich dieser Hohlräume ist der Beschreibung des Schläfenbeins nichts weiter hinzuzufügen, als dass die Schleimhaut der Paukenhöhle, indem sie sich verfeinert in dieselben fortsetzt, hier und da selbständig dünne Plättchen und Bälkchen bildet, welche die Knochenzellen weiter abtheilen und einzelne Zellen sogar vollständig abschliessen.

Tube[1]).

Mit dem *Ostium tympanicum* nimmt ohne scharfe Abgrenzung die knöcherne Tube aus der vorderen Wand der Paukenhöhle ihren Anfang; sie verläuft in einer zwischen der sagittalen und transversalen fast genau diagonalen Richtung, welche durch die knorplige Tube mit einer geringen Neigung abwärts fortgesetzt wird. Die Länge des ganzen Canals, bis zur Rachenmündung, *Ostium pharyngeum*, beträgt etwa 35 mm. CLXXX, 1.

[1]) *Tuba Eustachii.*



Die knöcherne Abtheilung hat einen Durchmesser von ungefähr 2 mm, die knorplige besitzt in der Regel und in der Ruhelage kein Lumen oder nur ein enges, kreisförmiges am oberen Ende einer verticalen Spalte. Der Knorpel, der diesen Theil der Tube stützt, ist im Querschnitt hirtenstabförmig: sein oberes Ende liegt in der Aussenwand des Canals; weiterhin aber entwickelt er sich zu einer verticalen Platte, die die mediale Wand einnimmt und sogar überragt und mit dem oberen Rande seitwärts umgebogen ist, um auch den obersten Theil der lateralen Wand der Tube zu stützen, die übrigens von einem fettreichen Bindegewebe gebildet wird. Mit der oberen Fläche der Umbeugungsstelle ist der Tubenknorpel an die Bandmasse der Fissura sphenopetrosa des Schädels befestigt. An die äussere Fläche des umgebogenen Theils heften sich Fasern des M. sphenostaphylinus (S. 139), deren Contraction bei Schlingbewegungen die laterale Wand der Tube abzieht und dadurch das Eindringen von Luft aus der Nasen- in die Paukenhöhle begünstigt. Das untere Ende des Knorpels, dessen oberer Rand an eine Hervorragung der medialen Platte des Gaumenflügels des Wespenbeins stösst, ist meistens von beiden Seiten tief eingeschnitten oder vollständig in einzelne Stücke zerklüftet; zwischen denselben senden acinöse, an der medialen Seite der Tube gelegene Drüsen ihre Ausführungsgänge nach innen. Kleinere acinöse Drüsen kommen zwischen Knorpel- und Schleimhaut schon in den höheren Theilen der Tube vor. Stellenweise, zuweilen in der ganzen Länge der Tube, nimmt die Schleimhaut den Charakter conglobirter Drüsensubstanz an.

CLXXX, 3. CLXXX, 2, A. CLXXX, 2, B. C. CLXXX, 3.

III. Innerer Theil des Gehörapparats. Labyrinth.

Der wesentliche Theil des Labyrinths ist das sogenannte häutige, ein Complex wasserhaltiger Blasen und Röhren, deren Wände die Nervenausbreitung tragen. Es liegt in dem Felsentheil des Schläfenbeins und es versteht sich, dass dieser die Hohlräume enthalten muss, um das Labyrinth aufzunehmen und dem N. acusticus den Zutritt zu demselben zu gestatten. In der That folgen die Wände dieser Hohlräume ziemlich genau den Formen des häutigen Labyrinthes; die Hohlräume wiederholen die Gestalt des in ihnen enthaltenen Organs, ungefähr wie die Form, die man zum Behuf des Abgusses eines Bildwerks anfertigt, an ihrer Innenfläche das Bildwerk wiedergiebt, jedoch mit dem Unterschiede, dass die knöchernen Hohlräume durchgängig geräumiger sind, als die von ihnen umschlossenen Blasen und Canäle; die knöchernen Hohlräume enthalten neben dem häutigen Labyrinth noch eine Flüssigkeit, die im Gegensatz zu der im Innern des häutigen Labyrinths befindlichen, der *Endolympha* [1]), als äussere, *Perilympha* [2]), bezeichnet wird.

Die Schwierigkeiten, die mit der Präparation des häutigen Labyrinths verbunden sind, haben es nun veranlasst, dass man bei der Darstellung des Gehörapparats sich an Knochenpräparate hielt, nach zweierlei Methoden. Entweder bereitet man durch Injection erstarrender Massen einen Ausguss

[1]) *Aquula acust. interna.* [2]) *Aquula acust. externa.*

der Höhlen der Pars petrosa, den man mittelst Auflösung des Knochens isolirt; so gewinnt man ein genaues, nur plumperes Abbild des weichen Apparats. CLXXVII, 1-3. Oder man nimmt von der Substanz der Pars petrosa durch Meissel, Feile etc. so viel weg, dass nur eine beliebig starke, möglichst gleichmässige Knochenschichte als Wandung der Hohlräume übrig bleibt, eine Operation, welcher der Umstand zu Hülfe kommt, dass namentlich beim Kinde der Knochen in der Umgebung der Hohlräume an Härte bedeutend zunimmt. Das auf diesem Wege hergestellte Präparat ist das knöcherne Labyrinth. CLXXVII, 4.

Das häutige Labyrinth besteht aus zwei Abtheilungen, die ohne directe Höhlengemeinschaft mit einander in Berührung stehen. Die Berührung vermitteln zwei Bläschen, ein hinteres, *Utriculus*, und ein vorderes, *Sacculus*. In den Utriculus münden von hinten her drei Bogengänge, in den Sacculus von vorn her ein schneckenförmig gewundener Schlauch. Am knöchernen Labyrinth unterscheidet man eine mittlere, die beiden Bläschen enthaltende Kammer, *Vestibulum*, an die nach hinten die knöchernen Bogengänge, nach vorn die knöcherne Schnecke sich anschliessen. Wie am mittleren Ohr und entsprechend der Axe der Pyramide sind die hinteren Theile zugleich die mehr lateralwärts gelegenen.

Das *Vestibulum* hat eine äussere, abwärts schauende Wand, die mit der inneren Wand der Paukenhöhle identisch ist. Am Abguss erhalten sich die Spuren der Communication des Vestibulum mit der Paukenhöhle durch die Fenestrae vestibuli (*Fev*) und cochleae (*Fec*). Die der äusseren Wand gegen- CLXXVII, 1. überliegende und derselben parallele innere Wand des Vestibulum bildet zugleich den Grund des inneren Gehörgangs und zeigt, von beiden Seiten be- CLXXVII, 5. trachtet, die siebförmigen Oeffnungen, durch die die Zweige des N. acusticus, in feine Bündel gesondert, zu den Abtheilungen des häutigen Labyrinthes gelangen. Der ausgehöhlte Grund des inneren Gehörgangs wird durch zwei einander kreuzende Vorsprünge in vier Gruben abgetheilt. Durch eine Oeffnung der vorderen Abtheilung der oberen Grube tritt der N. facialis in den nach ihm benannten Canal (*Cf*); die hintere Abtheilung der oberen Grube (v^1) entspricht der oberen Spitze der sogleich zu beschreibenden Crista vestibuli. Der vordere Theil der unteren Grube ist ein kreisförmiges Feld feiner Löcherchen, ***Fossa cochleae***, mit einer stärkeren centralen Oeffnung, ***Foramen centrale cochleae***; an dessen vorderen Rand schliesst sich ein spiraliger Streifen von ebenfalls feinen Löchern, ***Tractus spiralis foraminosus***; durch alle werden der Schnecke Nervenfasern zugeführt. In der hinteren Abtheilung der unteren Grube finden sich noch mehrere Haufen feiner Oeffnungen (v^2 bis v^5), welche von Zweigen des N. vestibularis durchsetzt werden.

Ueber die dem Paukenfell zugekehrte Fläche der inneren Wand des CLXXVII, 7. Vestibulum zieht die verticale Firste, ***Crista vestibuli***, welche diese Fläche in zwei seichte Gruben theilt, eine hintere, ***Recessus ellipticus***, die den Utriculus, eine vordere, ***Recessus sphaericus***, die den Sacculus aufnimmt. Die Crista selbst läuft nach oben in eine scharfe Spitze, *Pyramis vestibuli*, aus; CLXXVII, 6. nach unten spaltet sie sich in zwei Schenkel, die den ***Recessus cochlearis*** CLXXVII, 7. einschliessen. In eine schmale Furche, ***Sinus sulciformis***, setzt sich die innere Mündung des Aequaeduct. vestibuli längs dem unteren Rande des Recessus ellipt. fort. Die feinen Oeffnungen am Boden des inneren Gehörgangs stellen,

CLXXVII, 7. vom Vestibulum aus betrachtet, die *Maculae cribrosae* dar. Durch die grösste, zu welcher ein besonderes Canälchen (†) in der Spitze der Crista führt, die *Macula cribr. sup.*, erhalten der Utriculus und die benachbarten Bogengänge ihre Nerven; eine *Macula cr. media* liegt in der Mitte des Recessus sphaericus und enthält die Nerven des Sacculus; eine *Macula cr. inf.* führt die Nerven zum hinteren verticalen Bogengang.

Die Bogengänge[1]) sind Canäle, welche aus der hinteren Wand des Vestibulum entspringen und nach einer nicht ganz vollständigen Kreistour in dasselbe zurückkehren. Es giebt deren bei allen Wirbelthieren, mit Ausnahme der niedersten Knorpelfische, drei, entsprechend den drei durch CLXXVII, 1-3. die Schläfenpyramide zu legenden Normalebenen. Ein Bogengang (*h*) liegt in der Horizontalebene und zugleich nach aussen in der Oeffnung des Winkels, den die beiden anderen einschliessen. Diese liegen in verticalen Ebenen, von denen die Eine parallel der Längsaxe der Pyramide, die andere senkrecht gegen dieselbe gerichtet ist. Der Bogengang, der in der senkrecht gegen die Längsaxe gestellten Ebene liegt, ist zugleich der vordere, der parallel der Längsaxe gestellte ist zugleich der hintere. Der vordere verticale Bogengang liegt höher, als der hintere. Was das Lumen der Bogengänge betrifft, so zeigt der Abguss dasselbe etwas abgeplattet und das Eine Ende eines jeden Bogenganges mit einer geringfügigen Erweiterung, *Ampulla*, versehen. Die einander benachbarten Schenkel der verticalen Bogengänge treten vor der Einmündung zu einem gemeinschaftlichen Schenkel (*vc*) zusammen, wodurch die Zahl der Oeffnungen in der hinteren Wand des Vestibulum sich auf fünf reducirt; die Ampulla nimmt an diesen beiden Bogengängen das selbständige Ende ein, am vorderen verticalen Bogengang das obere oder äussere (*vaa*), am hinteren das untere (*vpa*). Am horizontalen Bogengang ist das vordere Ende (*ha*) das ampulläre.

Aus der vorderen Wand des Vestibulum geht der Schneckencanal her- CLXXVII, 4. 7. vor, gleich anfangs durch eine, von der inneren Fläche des Vestibulum CLXXVIII, 3. vorspringende, unvollständige Scheidewand, *Lamina Spiralis*, unvollkommen in zwei Gänge oder Treppen, *Scala Vestibuli* und *Scala tympani* getheilt. Der untere, im weiteren Verlauf innere dieser Gänge, die Scala tympani, grenzt sich durch eine Art Schwelle, *Crista Semilunaris*, gegen den Boden des Vestibulum ab und zeigt unmittelbar vor derselben die innere Mündung des *Aquaeductus Cochleae*. Dem Anfange der Lamina spiralis kommt, ohne sie zu erreichen, von der äusseren Wand des Schneckencanals ein schmales CLXXVII, 4. Plättchen, *Lamina Spiralis Secundaria*, entgegen, welches zur Scheidung der beiden Scalae beiträgt.

Der Schneckencanal läuft eine kurze Strecke frei, leicht aufwärts gebogen CLXXVII 1. 2. und hier entspricht sein oberer Rand dem Tractus spiralis foraminosus (*Tsf*) des inneren Gehörgangs. Dann windet er sich aufwärts um eine in CLXXVIII, 1. der Horizontalebene gelegene Fortsetzung des inneren Gehörgangs in $2^1/_2$ bis $2^3/_4$ Spiraltouren, von denen, wie am Gehäuse der Gattung Helix, jede folgende enger ist als die vorhergehende und jede folgende sich lateralwärts über die vorhergehende erhebt. Dem blinden Ende des Canals entspricht die Spitze der Schnecke; sie ist abgerundet und liegt ungefähr der Mitte

[1]) *Canales semicirculares.*

der Basis gegenüber. Der Durchmesser der letzteren beträgt 7 bis 8, die Höhe der Schnecke 4 bis 5 mm.

Der Stab, der in der Flucht des inneren Gehörgangs die Schnecke von der Basis zur Spitze durchzieht, wird Spindel, *Modiolus*, genannt. Er stellt die innere Wand des Schneckencanals dar und von ihm aus gehen die Zwischenwände der Windungen zur äusseren Wand der Schnecke; sie gehen in den der Basis näheren Windungen fast unter rechtem Winkel vom Modiolus ab, näher der Spitze, allmälig mehr mit der äusseren Fläche gegen den Modiolus geneigt, so dass der Theil der Zwischenwand, welcher den Boden des letzten blinden Endes des Schneckencanals bildet (††), fast aufrecht und in der Flucht des Modiolus zu stehen kommt. Ziemlich in der Mitte jeder Windung und demnach alternirend mit den Zwischenwänden schlingt sich um den Modiolus die ***Lamina spiralis***, die ungefähr bis in die Mitte des Schneckencanals vorspringt. Am obersten Ende löst sie sich vom Modiolus ab und erscheint als ein frei in die letzte Windung ragendes Häkchen, ***Hamulus***; die Lücke zwischen dem Modiolus und dem dem Modiolus zugewandten Rande des Hamulus, *Helicotrema*, bleibt offen, wenn die beiden Scalae durch den Ductus cochlearis, der sich an den äusseren Rand der Lamina spiralis fügt, von einander abgeschlossen werden, und vermittelt die Communication der Scalae.

CLXXVIII, 1.
CLXXVIII, 2.
CLXXVIII, 2. 4.

Der Modiolus besteht aus spongiöser Knochensubstanz, durch welche die Nervenbündel verlaufen, und verjüngt sich von der Basis zur Spitze der Schnecke in dem Maasse, als die Nervenbündel ihn verlassen, um successiv in die Lamina spiralis einzutreten. Die Nerven sind, bis sie sich der Lamina spiralis zuwenden, in einem centralen Canal (*cM*) des Modiolus enthalten; nach aussen vom Centralcanal läuft am Modiolus, dem Ansatz der Lamina spiralis folgend, ein Canalis spiralis (*sM*) entlang, der eine Vene enthält. Auch die Lamina spiralis ist spongiös und im Inneren in radiärer Richtung von anastomosirenden Canälen durchzogen, zur Aufnahme der anastomosirenden Bündel des N. cochlearis, welche auf diesem Wege den freien Rand der Lamina spiralis erreichen.

CLXXVIII, 1. 2.
CLXXVIII, 3.
CLXXVIII, 1. 3.

Zu den Weichtheilen des Labyrinths gehört das Periost, welches aus einigen Lagen eines sehr feinen, netzförmigen Fasergewebes mit eingestreuten Kernen und zahlreichen Blutgefässen besteht und durch feine Fasern und Blutgefässe mit dem häutigen Labyrinth in Verbindung steht.

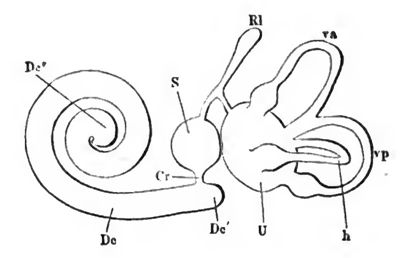
Das häutige Labyrinth war, mit Rücksicht auf die Communication seiner Hohlräume, in zwei Abtheilungen zu scheiden, den ***Utriculus***[1]) mit den Bogengängen und den ***Sacculus***[2]) mit dem ***Ductus cochlearis*** (s. d. Fig. a. f. S.).

Uebrigens bezieht sich diese gegenseitige Absperrung nur auf das Verhalten innerhalb des Vestibulum. Der Uebergang der Endolymphe aus Einem Säckchen in das andere ist ermöglicht durch den ***Recessus labyrinthi***, einen in dem knöchernen Aquaeductus vestibuli gelegenen Gang, der mit zwei Schenkeln, Einem aus jedem Bläschen, seinen Ursprung nimmt und blind, meist etwas erweitert, unter dem Periost des Schläfenbeins endet. Die gegen die Schädelhöhle gerichtete Mündung des Aquaeduct. vestibuli ist S. 27, die vestibuläre S. 227 beschrieben.

---

[1]) *Saccus hemiellipticus.* [2]) *Saccus hemisphaericus.*

Bezüglich der Structur der einzelnen Theile und der Endigungsweise der Nerven in denselben gehören die beiden Bläschen, Utriculus und Sacculus, zusammen und stehen ihnen einerseits die Bogengänge, andererseits der Ductus cochlearis gegenüber. Die Wände der Bläschen und der häutigen Bogen-



Linkes häutiges Labyrinth, von aussen.
U Utriculus. *S* Sacculus. *va*, *vp* vorderer, hinterer Bogengang. *h* Horizontaler Bogengang. *Cr* Canalis reuniens. *Dc* Ductus cochlearis. *Dc'* Vorhofsblindsack, *Dc''* Kuppelblindsack desselben. *Rl* Recessus labyrinthi.

gänge sind durchsichtig, wasserhell, sehr zart; die äusserste Schichte derselben ist eine gefässreiche Propria, deren Gewebe dem des Periost gleicht; ihr folgt nach innen eine Basalmembran und ein Epithel, welches, abgesehen von den Nervenendigungen, aus kleinen platten, sechsseitigen Zellen zusammengesetzt ist.

Die Bläschen sind mit ihrer medialen Wand mittelst feiner Gefäss- und Nervenzweige und eines sehr zarten netzförmigen Bindegewebes an dem entsprechenden Recessus des Vestibulum befestigt; ihre laterale Wand liegt frei und ist durch einen ansehnlichen, von Perilymphe eingenommenen Zwischenraum von der lateralen Wand des Vestibulum geschieden. An dem befestigten Theil, an welchem die Nerven hinzutreten, verdickt sich die Wand des Utriculus und Sacculus zur *Macula acustica*. Die vermehrte Mächtigkeit dieser Stelle beruht auf Zunahme aller Schichten, der Propria, der Basalmembran und des Epithels. Die Nerven, Zweige des N. vestibuli, die aus einer gangliösen Anschwellung desselben hervortreten, senken sich in die Mitte der Macula ein, lösen sich, nach allen Richtungen ausstrahlend, in immer feinere, hier und da anastomosirende Bündel auf und dringen endlich vereinzelt, nachdem sie die Markscheide abgelegt, durch die Basalmembran in das Epithel. Die Zunahme der Mächtigkeit des Epithels ist bedingt durch die allmälige Umwandlung der Pflaster- in Cylinderzellen. Zwischen den eigentlichen Cylinderepithelzellen, die sich mit gelbem Pigment füllen, kommen andere stabförmige Zellen vor, von denen, nach Analogie mit dem Geruchsorgan, angenommen werden darf, dass sie mit den Nervenfaserenden zusammenhängen. Von ihnen scheinen die feinen kurzen Härchen (Hör-

haare) auszugehen, die über die Oberfläche des Epithels hervorragen. Die Macula acustica bedeckt der Otolith, ein flaches, unregelmässig begrenztes Häufchen eines kreideweissen Pulvers, welches durch eine weiche, fast schleimige Grundlage zusammengehalten wird. Das Pulver besteht aus mikroskopischen Krystallen von kohlensaurer Kalkerde. Durch welche Mittel es an der Oberfläche der Macula festgehalten wird, ist nicht bekannt.

Die **häutigen Bogengänge** sind ebenfalls an der Wand der knöchernen und zwar an dem vom Krümmungsmittelpunkt entferntesten Theil dieser Wand angeheftet. Sie sind beträchtlich enger, als die zu ihrer Aufnahme bestimmten Canäle. Nur die Ampullen, in welche die häutigen Canäle an denselben Enden, wie die knöchernen, übergehen, füllen die ampullären Erweiterungen der knöchernen einigermaassen aus; demgemäss ist der Unterschied der Weite, der zwischen dem eigentlichen Rohr und der Ampulla besteht, an den häutigen Bogengängen viel auffallender, als an den knöchernen. An die dem convexen Rande des Bogengangs entsprechende Seite der Ampulla treten die Nervenzweige zu einer Verdickung der Membran, die hier die Form eines halbmondförmigen, mit der Concavität gegen das Lumen der Ampulla gerichteten Querwulstes hat und *Crista acustica* genannt wird. Bezüglich der Structur, der Farbe, des Epithels und des Verhältnisses der Nerven zu demselben gilt von der Crista acustica Alles, was von der Macula acust. berichtet wurde. Nur die Hörhaare sind verschieden, in den Bläschen kurz und büschelförmig, in den Ampullen lang und peitschenförmig (P. Meyer, Études histolog. sur le labyrinthe membraneux. Strassb. 1876, p. 147).

CLXXIX, 1.

Der ***Ductus cochlearis***, der mit der Schnecke verbundene Theil des häutigen Labyrinths, beginnt blind, mit dem **Vorhofsblindsack** (S. 230 *Dc'*), im Vestibulum und endet ebenfalls blind, mit dem **Kuppelblindsack** (*Dc''*), in der Spitze der knöchernen Schnecke. Mit dem Sacculus hängt er zusammen durch einen kurzen Canal, ***Canalis reuniens***, der aus der unteren Wand des Sacculus hervorgeht und sich in die obere Wand des Ductus cochlearis rechtwinklig so einsenkt, dass dadurch der Vorhofsblindsack in ähnlicher Weise abgegrenzt wird, wie das Coecum durch die Einsenkung des Dünndarms in den Dickdarm.

Der *Ductus cochlearis* [1]) ist im Querschnitt dreiseitig, durch drei Wände begrenzt, von denen zwei sich von der knöchernen Lamina spiralis divergirend gegen die äussere Schneckenwand erstrecken und die dritte dem Theil der Schneckenwand entspricht, den die Insertionen der beiden anderen zwischen sich fassen. Die letztere (*e*) ist an den Knochen angewachsen, mit dem Periost verschmolzen und demnach gegen das Lumen des Ductus cochlearis concav; von den mit der Lamina spiralis zusammenhängenden, membranösen Wänden verläuft die Eine, ***Membrana basilaris***, in der Flucht der Lamina spiralis, die andere, ***Membrana vestibularis*** [2]), geht unter spitzem Winkel von der lateralen (mit Beziehung auf die Basis der Schnecke **oberen**) Fläche der Lamina spiralis aus, schneidet also gewissermaassen zu Gunsten des Ductus cochlearis einen Theil der Scala vestibuli ab.

CLXXIX, 2-4.

CLXXIX, 4.

---

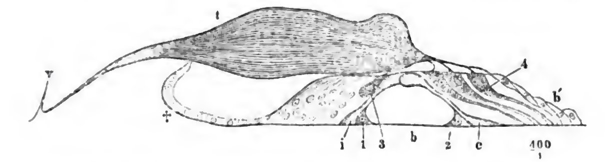
[1]) *Scala media*. [2]) Reissner'sche Membran.

CLXXIX, 4. Den Zusammenhang der membranösen, den Ductus cochlearis begrenzenden Wände mit der knöchernen Lamina spiralis vermittelt ein weiches Gebilde, der *Limbus laminae spiralis.* Er gehört vorzugsweise der vestibulären Platte der Lamina spiralis an und entwickelt sich aus dem Periost derselben als eine sanft ansteigende und dadurch allmälig an Mächtigkeit zunehmende Verdickung, deren gegen die äussere Schneckenwand gerichtete Wand tief ausgehöhlt ist und deshalb *Sulcus spiralis* genannt wird. Die Oberfläche des Limbus ist mit mikroskopischen Wärzchen besetzt, die sich je näher dem Rande um so mehr gegen denselben neigen und an dem zugeschärften oberen Rande des Sulcus spiralis, dem *Labium vestibulare*, eine Reihe platter, liegender Zähne, Gehörzähne, darstellen. Mit dem unteren Rande, dem *Labium tympanicum* des Sulcus spiralis, vereinigt sich das Periost der unteren Platte der Lamina spiralis.

Die *Membrana vestibularis* (*v*) entspringt von der oberen Fläche der Lamina spiralis so, dass der grössere Theil des Limbus spiralis in den Ductus cochlearis mit eingezogen wird. Sie ist sehr zart und zerreisslich, enthält weitmaschige Netze feiner Capillargefässe und trägt an ihrer inneren Fläche ein einfaches Epithel. Die *Membrana basilaris* (*b*) ist die directe Fortsetzung des Labium tympanicum; sie besteht aus einer structurlosen Schichte, welche an beiden Flächen von Fasern bedeckt ist. Auf der inneren, dem Duct. cochlearis zugewandten Fläche sind es sehr feine und dichte, regelmässige, in radiärer Richtung gerade verlaufende Fasern von etwa 0,002 mm Durchmesser in einfacher Reihe; an der äusseren Fläche verlaufen, beim Erwachsenen nicht ganz beständig, mehrere dem Anheftungsrande der Membran parallele, concentrische Züge bindegewebiger Fasern, deren einer ein vermuthlich venöses Gefäss, *Vas spirale*, einhüllt. An die äussere Wand der Schnecke befestigt sich die Membrana basilaris mit einem breiten Saum, *Lig. spirale*; oberhalb desselben springt die äussere Schneckenwand mit einem halbcylindrischen Wulst, *Crista lig. spiralis* (*), in das Lumen des Duct. cochlearis vor; im Uebrigen ist das Periost der Schneckenwand, so weit dieselbe zu der Begrenzung des Duct. cochlearis beiträgt, besonders mächtig und gefässreich und durch eine gelb- bis braunröthliche Färbung ausgezeichnet.

Auf der Membrana basilaris ruht der acustische Endapparat (S. 233), ein sehr complicirtes Organ, aus einer Mannigfaltigkeit von Gliedern zusammengesetzt, deren Antheil an der Leitung und Perception des Schalles noch nicht feststeht. An ein musikalisches Instrument, insbesondere an die Tasten, Hämmer oder Saiten des Klaviers, erinnert die Anordnung der Glieder durch ihre im Ganzen gleichmässige Wiederholung von der Basis bis zur Spitze der Schnecke. Die Aehnlichkeit wird noch frappanter dadurch, dass die einander im Ganzen gleichartigen Elemente doch wieder in einzelnen Punkten von einander verschieden sind, so namentlich die radiären Fasern der Membrana basilaris, deren Länge, entsprechend der Breite dieser Membran, von der Basis zur Spitze allmälig wächst, von 0,17 bis auf 0,5 mm. Eine ungefähre Schätzung der Zahl dieser Fasern (etwa 13400) legt die Vermuthung nahe, dass sie die Bedeutung von Saiten haben, die den objectiven Tönen consonirend schwingen.

Die Grundlage des acustischen Endapparats sind cylindrische Bogen, welche dicht neben einander, doch nur mit der obersten Wölbung einander berührend, auf der inneren Zone [1]) der Membrana basilaris sich erheben. Jeder Bogen besteht aus zwei Stücken, den Gehörstäbchen, *Bacilli acustici*, einem inneren (*i*) und einem äusseren (*e*), die mit den unteren Enden auf der Membrana basilaris befestigt, mit den oberen einigermaassen arti-



Senkrecht zur Basilarmembran geführter Durchschnitt des acust. Endapparats eines jungen Kätzchens (nach Böttcher).

culirend in einander gefügt sind. Doch stehen die inneren Stäbchen etwas gedrängter, als die äusseren (12:7 bis 8), so dass meistens an einem Gelenke mehr als zwei Stäbchen sich betheiligen, wodurch die Festigkeit der gegenseitigen Verbindung erhöht wird. Den spitzen Winkel zwischen dem unteren Ansatz (dem Fuss) der Stäbchen und der Membrana basilaris nimmt eine rundliche Zelle, Bodenzelle (1, 2), ein; am oberen Theil der Bogen haften kegelförmige Zellen, Deck- oder Hörzellen. Es giebt innere und äussere Deckzellen und von beiden Arten obere und untere; an den oberen ist das aufwärts gerichtete breite Ende, einem ruhenden Flimmersaum ähnlich, mit Härchen besetzt. Die oberen inneren Deckzellen (3) liegen in einfacher Reihe auf den oberen Enden der inneren Stäbchen; die oberen äusseren (4) [2]) schliessen sich in drei und mehr Reihen an die oberen Enden der äusseren Stäbchen an und werden in dieser Lage festgehalten vermittelst einer durchbrochenen Membran, *Membrana reticularis*, die, der Basilarmembran parallel, von den oberen Enden der Stäbchen ausgeht und in kreisrunde Oeffnungen die Cilien tragenden Enden der Deckzellen aufnimmt. Die oberen äusseren Deckzellen alterniren mit unteren äusseren, ebenfalls kegelförmigen Zellen [3]), die mit dem breiten Ende auf der Basilarmembran festsitzen.

Andere, mehr platte, im Ductus cochlearis enthaltene Zellen haben den Charakter von Epithelzellen; als solche kleiden sie den Sulcus spiralis aus (†), bedecken die äussere Hälfte der Basilarmembran und ziehen sich vor dieser an den äusseren Deckzellen hinauf (*b'*) [4]).

Ueber dem acustischen Endapparat breitet sich die *Membrana tectoria* [5]) aus; sie entspringt an der oberen Fläche des Labium vestibulare dicht nach aussen von der Membrana vestibularis und endet über den äusseren Deckzellen. So weit sie auf dem Labium vestibulare ruht, ist sie einfach und

[1]) *Habenula tecta.* [2]) *Corti'sche Zellen.* [3]) *Deiters'sche Zellen.* [4]) *Claudius'schen Zellen.* [5]) *Corti'sche Membran.*



dünn; der Theil, der den Endapparat deckt, erreicht eine bedeutende Mächtigkeit und besteht aus zahlreichen Schichten feiner, in jeder Schichte paralleler, in benachbarten Schichten spitzwinklig gekreuzter Fasern. Das äussere Ende ist ein feines Netzwerk, von welchem Fasern abwärts zu den oberen Flächen der oberen äusseren Deckzellen gehen. Ihr Verhältniss zu dem Cilienbesatz der letzteren ist noch nicht völlig aufgeklärt.

Als eigentliche Nervenendzellen sind die Deckzellen und, wie es scheint, ebensowohl die oberen haartragenden als die unteren zu betrachten.

Noch vor dem Austritt aus dem Modiolus und während des Verlaufs durch den Can. spiralis modioli wird jede Nervenfaser durch eine Nervenzelle unterbrochen. Die Nervenzellen in ihrer Gesammtheit bilden ein spiraliges Band, *Habenula ganglionaris.* Die peripherisch aus denselben hervortretenden Fasern durchziehen die Lamina spiralis in anastomosirenden Bündeln mit anfangs weiteren, gegen den Rand der Lamina spiralis sehr engen Maschen. An der Grenze des Labium tympanicum und der Membrana basilaris gehen die feinen Nervenbündelchen durch eine regelmässige Reihe feiner Oeffnungen[1]) von der in Beziehung zum Ductus cochlearis äusseren Fläche der Membrana basilaris auf deren innere Fläche über; dabei verlieren sie die Markscheide und verwandeln sich in feine Fäden, welche man zu den inneren und zwischen den Gehörstäbchen hindurch zu den äusseren Deckzellen verfolgt hat.

3. Geruchsapparat.

Gleich dem knöchernen Gehörgang wird der knöcherne Nasencanal durch Ansatz eines Knorpelskelets, das aber hier aus hyaliner Substanz besteht, verlängert und damit die vordere Nasenöffnung, die am macerirten Schädel vorwärts sieht, nach unten verlegt. Die Knorpel variiren in Form und Zahl; gewöhnlich finden sich drei, ein medianer und ein paariger jederseits; der letztere kann in mehrere Stücke zerfallen.

CLXXXI. Am medianen Knorpel (*m*) unterscheidet man eine perpendiculäre Platte, Scheidewandknorpel, die die Nasenscheidewand ergänzt (*m'*) und am vorderen Rande sich in zwei dünnere Platten, die Seitenplatten (*m''*), theilt, welche sich an die Nasenbeine anschliessen und die Nasenhöhle von vorn her decken. Beim Auseinanderweichen begrenzen die CLXXXI, 3. Seitenplatten mit ihren äusseren Flächen eine seichte Rinne (*), über welche ein Band von starken transversalen Bindegewebsbündeln (**) gespannt ist. CLXXXI, 1 *B*. Zuweilen ist die Seitenplatte durch einen Einschnitt vom äusseren Rande her getheilt.

CLXXXI, 1. 2. CLXXXI, 4. Der seitliche Nasenknorpel (*l*) umgiebt wie ein platter Bandstreif das vordere Ende des Naslochs, besteht also aus einem lateralen Schenkel (l^1) und einem medialen (l^2). Der mediale Schenkel legt sich an den unteren Rand der Seitenplatte des medianen Knorpels an und folgt dem oberen Rande des Nasenflügels. Zuweilen wird eine Lücke zwischen der Seitenplatte

[1]) Der *Habenula perforata.*

und dem seitlichen Nasenknorpel durch ein paar (zwei bis fünf) platte, unregelmässige Knorpelstückchen, *Cartt. epactiles*, ausgefüllt. CLXXXI, 1 *B*.

Der hintere Theil des Nasenflügels und das untere Ende der Scheidewand (***) sind nicht vom Knorpel gestützte, einfache Hautfalten. CLXXXI, 4.

Das Innere der Nasenhöhle theilt man in eine respiratorische und eine olfactorische Region. Die olfactorische Region wird durch die Verbreitung des N. olfactorius bestimmt; sie reicht nicht über den unteren Rand der mittleren Muschel und den entsprechenden Theil der Nasenscheidewand hinab. Zur respiratorischen Region gehören demnach auch die Nebenhöhlen der Nase, die, abgesehen von den Communicationen mit der Conjunctiva und Paukenhöhle, kaum einem anderen Zwecke, als der Verminderung des Gewichts des Schädels, dienen können. Es darf bezüglich derselben, da die Schleimhaut der Nasenhöhle genau den knöchernen Wänden folgt und mit deren Periost verschmilzt, gleichwie bezüglich der in die Nase vorspringenden Muscheln, auf die Beschreibung des Schädels verwiesen werden. Nur die Einmündung der Nebenhöhlen in die Nasenhöhle wird im Allgemeinen durch vorspringende Falten der Schleimhaut verengt.

Die Höhlen, die mit der Nasenhöhle in Verbindung stehen, sind folgende:

In den oberen Nasengang, gedeckt von der oberen Muschel (*Cs*), öffnen sich einzeln oder zu mehreren vereinigt die Zellen des hinteren oberen Viertels des Labyrinths des Siebbeins. CLXXXII, 1. 2.

Der mittlere Nasengang nimmt durch eine spaltförmige Oeffnung (1) die vorderen und unteren Siebbeinzellen auf. Weiter vorn münden, über einer aufwärts concaven, durch den Proc. uncinatus des Siebbeins (S. 23) gestützten Falte, zu oberst der Sinus frontalis (2) und darunter mittelst einer länglichen Spalte (3) der Sinus maxillaris. In der Regel ist nur diese Eine Communication vorhanden, die von der obersten Ecke der Kieferhöhle aufwärts gerichtet (*) und demnach so ungünstig als möglich für den Uebergang von Flüssigkeiten aus der Kiefer- in die Nasenhöhle angelegt ist; nicht selten besteht noch eine zweite Verbindung beider Höhlen durch eine feine rundliche Oeffnung (4) über dem Anheftungsrande der unteren Muschel. CLXXXII, 2. CLXXXIII, 1. CLXXXII, 2.

In den vorderen Theil des unteren Nasenganges öffnet sich der Ductus lacrymalis (S. 219).

Die Foramina sphenoidalia, Mündungen der Sinus sphenoidales (S. 20), werden durch Schleimhautfalten bis auf eine runde oder spaltförmige Oeffnung (*) geschlossen. CLXXXII, 1.

Das Ostium pharyngeum der Tube (5), welches durch den Vorsprung des Tubenknorpels in eine mehr frontale, als sagittale Ebene zu liegen kommt, befindet sich in geringer Entfernung hinter der hinteren Spitze der unteren Muschel. CLXXXII, 2.

In den Can. incisivus senkt sich eine blinde Ausstülpung der Schleimhaut des Bodens der Nasenhöhle, der *Ductus incisivus*, ein. Das für den Menschen bedeutungslose Organ erklärt sich als Rudiment des Jacobson'schen Organs der Säugethiere, in welchem ein bis zum Gaumen herabsteigender Ast des N. olfactorius seine Endigung findet. CLXXXIII, 2.

Die Schleimhaut der Nase ist im knorpligen Theil mit geschichtetem Pflasterepithel, in der respiratorischen Region und in allen Nebenhöhlen, die Siebbeinzellen nicht ausgenommen, mit Flimmerepithel bekleidet, welches in der Haupthöhle gegen die Choanen, in den Nebenhöhlen gegen die Haupthöhle flimmert. Die Regio olfactoria besitzt ihr eigenthümliches Nervenepithel.

Die mit dem Periost verwachsene Propria der Schleimhaut ist in den Nebenhöhlen der Nase dünn und drüsenlos oder doch nur mit vereinzelten, kleinen Drüschen versehen. Die Schleimhaut der eigentlichen Nasenhöhle ist stärker und in ihrer ganzen Ausdehnung dicht mit den punktförmigen Mündungen acinöser Drüsen besäet. Die bedeutendste Mächtigkeit erreicht sie auf der unteren Muschel, so dass im Leben nur eine schmale Spalte zwischen der Scheidewand und der Muschel übrig bleibt. Die letztere verdankt diese Schwellung einem dichten Geflechte ansehnlicher Venenzweige, einem Blutreichthum, der die Wirkung haben muss, die in die Nase eingesogene Luft rasch zu erwärmen.

CLXXXII, 2.

Der Bau der Regio olfactoria des Menschen ist wegen der pathologischen Veränderungen, die sie im Leben, und der raschen Zersetzung, die sie nach dem Tode erfährt, nur unvollkommen gekannt. Bei den Thieren zeichnet sie sich durch intensiv gelbe Färbung und durch eigenthümliche, lange und dünne blinddarmförmige Drüsen [1]) aus. Ihre hohen, schlanken Cylinderzellen sind constant ohne Cilien; zwischen den Cylinderzellen stehen die Riechzellen, Zellen, die den Kern eng umschliessen, mit zwei einander entgegengesetzten Fortsätzen. Ein peripherischer Fortsatz, der die Oberfläche erreicht, trägt bei allen Wirbelthieren, die Fische ausgenommen, einen Busch feiner divergirender Haare, die sogenannten Riechhaare (v. Brunn, Archiv für mikroskop. Anat. XVII, 141). Der centrale Fortsatz ist dünner als der peripherische, und varikös; man hat Grund, ihn für eine abgerissene Nervenfaser zu halten. Die freie Oberfläche der Zellen der Regio olfactoria deckt eine glashelle Membran, *Limitans olfactoria*, mit niedrigen Leisten, welche zwischen die Endflächen der Cylinderzellen eindringen, und mit feinen Löchern, durch welche die Härchen der Riechzellen hervorschauen.

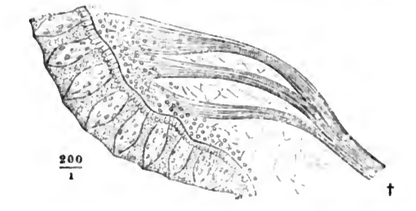
Beim Menschen ist die gelbe Farbe der Regio olfactoria wenig auffallend und nicht beständig; sie rührt von einem in den Epithelzellen enthaltenen körnigen Pigment her. Die Drüsen unterscheiden sich nur durch geringere Dimensionen von den Drüsen der Regio respiratoria, das Epithel ist nicht immer cilienlos und oft wechseln flimmernde und nicht flimmernde Oberflächen fleckweise mit einander ab. Die Existenz der Riechzellen ist jedoch auch bei dem Menschen nachgewiesen.

---

1) Bowman'sche Drüsen.

4. Geschmacksapparat.

Die Endorgane des Geschmacksnerven sind die bei Beschreibung der Zunge (S. 140) erwähnten Geschmackskolben[1]); sie finden sich, ausser an den dort genannten Zungenpapillen, vereinzelt am Arcus glossopalatinus und weiter hinauf am weichen Gaumen und an der unteren Fläche der Epiglottis. Es sind spindelförmige, in Spitzen ausgezogene Körper, in dem



Schnitt durch den Seitenrand einer wallförmigen Papille des Schweines. Geschmackskolben. † Zweig des N. glossopharyngus. (Nach Schwalbe.)

mächtigen geschichteten Pflasterepithel der genannten Localitäten dergestalt eingeschlossen, dass ihr längster Durchmesser gleich ist der Dicke des Epithels.

Auch die Geschmackskolben sind aus zweierlei Zellen zusammengesetzt. Den äusseren grössten Theil des Geschmackskolbens bilden in mehreren dachziegelförmig einander deckenden Schichten die Deckzellen, platte, langgestreckte und mit dem längsten Durchmesser parallel der Längsaxe des Kolbens gestellte Zellen mit länglichem Kern. In der Axe des Kolbens liegen mehrere (bis 10) Geschmackszellen, die, den Riechzellen ähnlich, aus einem kugligen, den Kern eng umschliessenden Körper und zwei nach entgegengesetzten Richtungen von ihm abgehenden cylindrischen Fortsätzen bestehen. Die peripherischen Fortsätze sind mit je einem kurzen Härchen versehen. Mit diesen Härchen ragen sie aus Löchern der obersten Epithelzellenlage hervor, die entweder durch Ausschnitte zweier aneinander stossender Zellen begrenzt oder auch an einer einzigen Zelle durchgebrochen sind. Der centrale Fortsatz ist ein Faden, der in die Propria der Schleimhaut eindringt und von dem sich wohl annehmen lässt, dass er mit den gegen die Cutis vordringenden Nervenfasern (†) in Zusammenhang stehe.

---

[1]) Geschmacksknospen. Schmeckbecher.

5. Tastapparat.

Endigungen von Tastnerven kommen vor in der äusseren Haut, in der Schleimhaut der Mundhöhle, des Conjunctivalsacks und des Vestibulum vaginae. Die Fasern enden entweder frei mit geringen Anschwellungen oder sie gehen in terminale Nervenzellen über. Die letzteren stehen einzeln oder in Gruppen, die von einer gemeinschaftlichen Hülle umgeben sind; die freien Enden erscheinen nackt oder von einer grösseren oder geringeren Anzahl von Kapseln umgeben. Danach giebt es vier verschiedene Endigungsweisen der Tastnerven: 1) Tastzellen, 2) Tastkörperchen, 3) nackte Enden und 4) Kolbenkörperchen.

Die Tastzellen sind helle, blasige Zellen von meist ovaler Gestalt, mit deutlichem Kern und Kernkörperchen versehen, in welche an der einen Seite die Faser in der Art einzumünden pflegt, dass Faser und Zelle zusammen im Profil das Bild einer halben Note (𝅗𝅥) geben. Die Schwann'sche Scheide bekleidet die Endfaser bis zur Zelle und überzieht auch diese letztere.

Die Tastkörperchen enthalten mehrere Tastzellen, welche entweder ebenfalls eine ovale oder auch eine birnförmige Gestalt zeigen. Die Zellen liegen so, dass sie mindestens mit einer ihrer Seiten an die Oberfläche des Körperchens heranreichen. Das Innere des Körperchens wird von den die Tastzellen versorgenden Nervenfasern gebildet, welche sich theilen und nach Art eines Glomerulus vielfach winden, ehe sie in den Zellen ihr Ende erreichen. Fasern und Zellen sind mit Scheiden bekleidet. Ausserdem aber sendet eine gemeinsame Hülle in das Innere des Körperchens quere Scheidewände, zwischen welchen sich die nervösen Fasern und Zellen befinden. Die Hülle selbst besteht aus mehreren Häutchen, welche sich aus platten Endothelzellen zusammensetzen.

Die einfachen Endfasern sind nackte, an Goldpräparaten variköse Axencylinder, welche in canälchenartigen Hohlräumen zwischen den Epithelzellen des Stratum mucosum liegen und nach mehrfachen Theilungen in kleinen Knöpfchen endigen.

Die Kolbenkörperchen enthalten einen terminalen Axencylinder, welcher bandförmig abgeplattet ist, eine deutlich nachweisbare Axencylinderscheide zeigt, und ebenfalls bald mit einem rundlichen oder birnförmigen, bald mit einem eckigen Knopf abschliesst. Die Faser ist zunächst umschlossen von einem Innenkolben, welcher aus mehreren Blättern besteht, die an den beiden schmalen Seiten des Nervenfaserbandes in einer Raphe mit einander verbunden sind. In den einfacheren Formen ist dieser Innenkolben von zwei bis drei kernhaltigen Hüllmembranen umgeben, welche mit denen der Tastkörperchen identisch sind. In den complicirteren Formen schieben sich zwischen den Innenkolben und die Hüllmembranen noch Kapseln ein, welche ihrerseits wieder aus je zwei endothelialen Zellenhäutchen bestehen, durch kurze Pfeiler mit einander verbunden, zwischen welchen sich circulär verlaufende Bindegewebsfasern und eine lymphatische Flüssigkeit befinden. In den inneren Kapseln ist diese Flüssigkeit spär-

lich, so dass die beiden zugehörigen Lamellen einander sehr nahe liegen. Je näher der Peripherie der Körperchen, um so grösser wird die Menge der Flüssigkeit zwischen den Lamellen.

Die Tastzellen und Tastkörperchen stehen stets auf der Grenze zwischen Cutis und Epidermis, die Tastzellen meistens in den innersten Schichten der letzteren, die Tastkörperchen in den äussersten Lagen der Cutis, vorzugsweise in den Papillen der Hand und des Fusses (S. 129). Die freien Endigungen finden sich immer in den äusseren Lagen der Schleimschichte, die Kolbenkörperchen dagegen liegen im Unterhautbindegewebe (der Hohlhand und der Fusssohle) und sogar tief im Innern der Glieder (auf dem Lig. inteross. der oberen und unteren Extremität) und in den Körperhöhlen (Mesenterium). Tastzellen und freie Endigungen sind über die Haut des ganzen Körpers verbreitet. Die letzteren allein finden sich in der Cornea und im grössten Theil der Haare, während andererseits die zu Körperchen vereinigten Tastzellen die ausschliessliche Art der Endigungsweise in den Finger- und Zehenspitzen darzustellen scheinen. Sehr zahlreich sind solche Körperchen auch in der Conjunctiva und in den Geschlechtsgliedern. An den Lippen und im Innern der Mundhöhle sind alle Arten von Endigungen gleich zahlreich.

Die Tastzellen, Tast- und Kolbenkörperchen sind ihrer Lage und ihrem Bau nach für Organe des eigentlichen Tastgefühls zu halten; die freien Nervenendigungen sind vielleicht Sitz des Temperaturgefühls; doch muss dahingestellt bleiben, ob nicht einzelne derselben ebenfalls von Tasteindrücken erregt werden (F. Merkel, über die Endigungen der sensibeln Nerven in der Haut der Wirbelthiere, Rostock, 1879).

V. Gefässlehre.

Bei den höheren Wirbelthieren und dem Menschen wird das Blut, die allgemeine Ernährungsflüssigkeit, in einer doppelten kreisförmigen Bahn umhergetrieben. Aus dem Herzen, dem musculösen Behälter, der die Flüssigkeit durch seine Contraction in Bewegung setzt und durch eine Klappenvorrichtung an seinen Oeffnungen die Richtung ihrer Bewegung bestimmt, strömt sie in die Körperarterie, *Aorta*. Die Verzweigungen der Arterie, die, indem sie den Körper durchziehen, immer zahlreicher und enger werden, führen das Blut zuletzt in Netze mikroskopischer Röhrchen, Capillargefässe, aus welchen ein Theil der Blutflüssigkeit austritt, um die Gewebe zu tränken und zu ernähren. Die Rückkehr des Blutes zum Herzen erfolgt in zweierlei Canälen. Der in den Capillargefässen verbleibende Theil des Blutes wird den Arterien entgegen in den Körpervenen, die auf dem Wege zum Herzen fortwährend durch Zusammenmünden an Zahl ab- und an Weite zunehmen, zurückgeführt. Den ausgetretenen Theil der Blutflüssigkeit, soweit derselbe nicht in Form von Secreten den Körper verlässt, nehmen Gefässe auf, die mit capillaren Netzen neben den Blutgefässcapillaren in den Geweben beginnen und meist in Begleitung der Venen,

jedoch von geringerem Kaliber, als diese, zum Herzen verlaufen. Der helle, farblose Inhalt dieser Gefässe wird Lymphe, die Gefässe werden Lymphgefässe genannt. Sie entleeren sich in die Venenstämme, nahe vor deren Eintritt in das Herz.

Durch den Austausch mit der festen Substanz, dem sogenannten Parenchym, hat das Blut Veränderungen erfahren, die es zu einer unmittelbar erneuten Verwendung im Körperkreislauf untauglich machen. Die folgenschwerste dieser Veränderungen ist der Verlust an Sauerstoff und der Zuwachs an Kohlensäure, den die dunkle Farbe des in den Venen enthaltenen Blutes gegenüber der hellrothen Farbe des arteriellen verräth. Die richtige Mischung wieder herzustellen, ist der Zweck der Respiration, durch die das Blut in der Lunge der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird. Die Lungenarterie, *A. pulmonalis*, führt das aus dem Körper zurückgekehrte Blut zu den Capillargefässen der Lunge, die Lungenvenen, *Vv. pulmonales*, führen das arteriell gewordene Blut dem Herzen wieder zu. Damit aber das arterielle und venöse Blut sich ungemischt erhalten, ist das Herz vollkommen in zwei Abtheilungen geschieden, eine rechte, venöse, die das Körpervenenblut zur Lunge sendet, und eine linke, arterielle, die das Lungenvenenblut durch den Körper verbreitet.

Die Beschreibung des Gefässsystems behandelt in vier Abschnitten 1) das Centralorgan des Kreislaufs, das Herz; 2) die Arterien (Blut- oder Schlagadern); 3) die Venen (Blutadern) und 4) die Lymphgefässe (Saugadern). Bei der Eintheilung der Gefässe ist also nicht die Qualität ihres Inhalts, sondern die Richtung des Stromes maassgebend und es zerfallen sowohl Arterien als Venen in die Gefässe des grossen oder Körperkreislaufs und des kleinen oder Lungenkreislaufs.

A. Herz. Cor.

Das Herz ist eine dickwandige, kegelförmige Tasche, deren Hohlraum durch zwei, einander kreuzende Scheidewände in vier Fächer getheilt ist.

CLXXXV, 1. Die senkrechte Scheidewand ($S' S''$) trennt, wie erwähnt, und zwar vollständig das rechte und linke Herz. Nach den Arterien, denen sie den Ursprung geben, wird die rechte Herzhälfte Lungenherz, die linke Körperherz genannt; nach dem Blute, das sie erfüllt, heisst die rechte Herzhälfte die venöse, die linke die arterielle. Die quere Scheidewand theilt jede Herzhälfte in **Atrium (Vorhof)** und **Ventrikel (Herzkammer)**. Aus dem Ventrikel entspringt die Arterie, das Atrium nimmt die Venen auf. Aus dem Atrium führt jederseits die Atrioventricularöffnung in den Ventrikel. Beim Herzschlag ziehen sich abwechselnd die beiden Atrien und die beiden Ventrikel zusammen. Die Zusammenziehung (Systole) der Ventrikel treibt das Blut in die Arterien, während zugleich die in Erweiterung (Diastole) begriffenen Atrien sich mit Blut füllen. Bei der nachfolgenden Zusammenziehung der Atrien wird das Blut aus denselben in den erschlafften Ventrikel getrieben. Der Rückfluss des Blutes bei

der Systole der Ventrikel in die Atrien, bei der Diastole der Ventrikel in die Ventrikel wird durch Klappen verhindert.

Wenn man die Scheidewände des Herzens vertical und quer (oder horizontal) nennt, so geht man von der Vorstellung aus, die allerdings die Beschreibung vereinfacht, dass das Herz in der Brust symmetrisch, mit der Spitze nach unten, aufgehängt sei. Diese Vorstellung entspricht aber nicht der Wirklichkeit. Wirklich ist die Axe des Herzens mit dem oberen Ende rückwärts geneigt; die Basis liegt nach oben hinten und rechts, die Spitze nach unten vorn und links, so dass beim Herzschlag der Stoss der letzteren gegen die Brustwand unter der fünften linken Rippe und in der Gegend der Vereinigung des Knochens mit dem Knorpel der Rippe gefühlt wird. Die in der ursprünglichen Anlage begründete Symmetrie der beiderseitigen Herzhälften wird dadurch gestört, dass alsbald nach der Geburt die Wände des linken Herzens wegen der grösseren Arbeit, die sie zu leisten haben, ein Uebergewicht an Masse gewinnen; sie ist auch dadurch alterirt, dass die beiden Arterienstämme beim Austritt aus ihren Ventrikeln nicht neben, sondern vor einander liegen und gekreuzt an einander vorübergehen. CLXXXIV, 1.

Von der Kegelform weicht das Herz dadurch ab, dass es auf dem Zwerchfell ruht und im erschlafften Zustande sich mit seiner unteren, hinteren, Fläche dieser Unterlage anpasst. Dadurch wird es möglich, eine hintere plane, eine vordere gewölbte Fläche und zwei stumpfe Seitenränder CLXXXVII, 2. zu unterscheiden. Mit der Contraction hebt sich die hintere Fläche vom Zwerchfell ab und nähert sich der Querschnitt mehr der Kreisform. Das Gewicht des Herzens schwankt innerhalb weiter Grenzen. Das mittlere Gewicht des blutleeren Organs wird zu 292 grm angegeben.

Die Wandung des Herzens besteht aus gestreiftem Muskelgewebe; sie ist bedeutend mächtiger in den Ventrikeln, als in den Atrien, mächtiger im linken, als im rechten Herzen. Sie wird innen vom Endocardium, aussen von dem visceralen Blatt eines serösen Sackes überzogen, dessen parietales Blatt die innere Fläche des fibrösen Herzbeutels (s. u.) auskleidet.

Die Anfügung der Scheidewände an die innere Oberfläche der Herzwand markirt sich an der äusseren Oberfläche durch Furchen, welche theilweise von den in Fett eingehüllten Stämmen der Ernährungsgefässe des Herzens eingenommen werden. Aber nur an der hinteren Fläche des Herzens lässt sich die verticale und horizontale Furche mit Ausnahme des CLXXXIV, 2. Kreuzungspunktes, den die Vena coronaria (*Vc*) verdeckt, vollständig verfolgen. An der Vorderfläche wird die horizontale Furche durch den Austritt der Arterienstämme unterbrochen; die verticale Furche ist im Bereich CLXXXIV, 1. der Atrien hinter den Arterien verborgen und im oberen Theil der Ventrikel durch den *Conus arteriosus* überlagert, der in die A. pulmonalis (*P*) führt. Es ist Folge der stärkeren Musculatur des linken Ventrikels, dass die verticale Furche der Ventrikel an der Spitze des Herzens nach rechts abweicht und es dem linken Ventrikel allein überlässt, die Herzspitze zu bilden.

Die Horizontalfurche und somit die horizontale Scheidewand liegt der Basis des Herzens beträchtlich näher, als der Spitze. Da die Basalfläche des Herzens gewölbt ist, so gleicht jedes Atrium einigermaassen einem flachen, von zwei rechtwinklig zu einander gestellten Flächen begrenzten Kugelsegment, jeder Ventrikel einem spitzen Halbkegel.

CLXXXIV, 1. An jeder der vier Herzhöhlen lassen sich drei Wände unterscheiden: eine **verticale**, die zugleich die mediale ist und der verticalen Scheidewand angehört, eine **horizontale**, an den Atrien untere, an den Ventrikeln obere, die mit der horizontalen Scheidewand identisch ist, und eine **äussere**, gewölbte, die einen Theil der Oberfläche des Herzens ausmacht. In den hinteren Theil der äusseren Wand der Atrien münden die Venen; die vordere Ecke eines jeden Atrium setzt sich in das **Herzohr**, *Auricula*, fort, einen platten Anhang mit abgerundetem und gezähneltem Rande. Die *Auricula dextra* umfasst die Wurzel der Aorta, die *Auricula sinistra* die Wurzel der A. pulmonalis; die rechte Auricula ist eine einfache Verlängerung des Atrium, die linke ist gegen das Atrium durch eine Einschnürung abgegrenzt und rechtwinklig gebogen. CLXXXIX, 3.

Die Ventrikel haben ihre arterielle Mündung, *Ostium arteriosum*, gleich der venösen, in der oberen Wand, in der Ecke, in welcher die horizontale Wand mit dem vorderen Rande der verticalen und der äusseren Wand zusammentrifft. Im linken Ventrikel stossen beide Mündungen, die venöse und die arterielle, unmittelbar an einander; im rechten sind sie durch die hinter der A. pulmonalis vorüberziehende Aorta aus einander gedrängt und durch eine musculöse Brücke (*) getrennt, auf welcher die Aorta aufliegt. CLXXXVI, 2. CLXXXV, 2.

Um den Bau des Septum der Atrien zu verstehen, muss man beachten, dass es darauf ankam, eine Wand herzustellen, die bis zur Geburt den Uebergang des Blutes aus dem rechten Atrium in das linke erlaubt, mit dem ersten Athemzug aber beide Atrien gegen einander abschliesst. Bis zur Geburt vollzieht sich der Process, der der Respiration des Geborenen entspricht, durch den Nabelkreislauf. Die Nabelarterien führen das venöse Blut des Fötus zur Placenta, in welcher es der Einwirkung des sauerstoffreicheren mütterlichen Blutes unterliegt, um arteriell durch die Nabelvene in den Körper des Fötus zurückzukehren. Das Blut der Nabelvene fliesst theils direct, theils auf Umwegen durch die Leber in die V. cava inf. und aus dieser in das rechte und weiter in das linke Atrium.

Die Communicationsöffnung der Atrien ist eine von rechts und unten her zugängliche, anfangs weite Spalte, zwischen zwei Platten, die sich einander entgegen, die Eine (S^1) von der oberen und vorderen Wand, die andere (S^2) von der hinteren und unteren Wand des Atrium entwickeln. Jene wird als eigentliche Scheidewand, diese als eine die Lücke der Scheidewand, *Foramen ovale*, verschliessende Klappe, *Valvula foraminis ovalis*, angesehen. Scheidewand und Klappe entstehen in Form schmaler Säume, wachsen aber allmälig mit den Rändern an einander vorüber, dergestalt, dass der Rand der Scheidewand (S^1) im rechten, der Rand der Klappe (S^2) im linken Atrium sichtbar bleibt. Je näher der Geburt, um so länger und enger wird die Spalte zwischen beiden Platten. Der erste Athemzug hat den Erfolg, dass die Brusthöhle erweitert, die Lunge entfaltet und zur Aufnahme einer grösseren Blutmenge disponirt wird. Mit der Vermehrung des Zuflusses des Blutes zu den Lungen steigert sich die Quantität des durch die Pulmonalvenen zurückkehrenden Blutes, so dass der Druck, den es von links her gegen die Valv. foraminis ovalis übt, genügt, um dieselbe gegenüber dem Andrange aus dem rechten Atrium geschlossen zu halten. Dem Verschluss der Klappe folgt bald die Verwachsung derselben mit dem eigentlichen Septum, die oft CLXXXVII, 3. CLXXXVII, 4.

unvollständig bleibt und ohne Nachtheil unterbleiben kann. Wenn sie vollendet ist, so stellt die Klappe, vom rechten Atrium aus betrachtet, eine seicht vertiefte Fläche, ***Fossa ovalis***, dar, umgeben von einem ringförmigen Wulst, ***Limbus fossae ovalis***; vom linken Atrium aus sieht man sie mit einigen Zipfeln (*Vf*) an die Scheidewand angeheftet. CLXXXIX, 1. CLXXXIX, 3.

Die Scheidewand der Ventrikel ist nach rechts gewölbt, so dass an Querschnitten des Herzens der linke Ventrikel ein kreisförmiges, der rechte ein halbmondförmiges Lumen zeigt. An der übrigens mächtigen, musculösen Scheidewand zeichnet sich in der Nähe des oberen Randes eine dünne, häutige, transparente Stelle aus, welche als *Pars membranacea septi ventriculorum* beschrieben wird. Sie entspricht einer Lücke in der Musculatur des Theils der medialen Wand des rechten Herzens, der sich an die Wurzel der Aorta lehnt, und gehört nur deshalb theilweise dem Ventrikel an, weil der Ursprung der rechten Atrioventricularklappe quer über die Muskellücke hinweggeht. CLXXXVII, 2. CLXXXVIII, 1. 2.

Die horizontale Scheidewand zwischen Atrien und Ventrikeln, von der in der schematischen Darstellung des Herzens die Rede ist, besteht in Wirklichkeit nur als ein Saum, von welchem die Klappen der venösen Mündung des Ventrikels ausgehen. Während der Diastole der Ventrikel liegen diese Klappen in Form häutiger, durch seichte und tiefe Einschnitte getheilter Lappen an der Wand der Ventrikel; die innere Oberfläche des Atrium geht gerade und fast unmerklich in die innere Oberfläche der Klappe über; mit der Zusammenziehung der Ventrikel erheben sich die Klappen, jedoch nur insoweit, dass sie mit ihren abwärts convergirenden Flächen und ihren einander genäherten Rändern einen von der Atrioventricularöffnung tief in den Ventrikel hinabragenden geschlossenen Trichter vorstellen, der innen vom Blut der Atrien, aussen vom Blut der Ventrikel bespült wird. Der Saum, von dem die Atrioventricularklappe entspringt, ist ein bindegewebiger Ring, *Annulus fibrosus atrioventricularis*, der ringsum die Musculatur der Ventrikel von der der Atrien vollständig scheidet, aber mit dem interstitiellen Bindegewebe der Muskelsubstanz zusammenhängt und sich in die bindegewebige Grundlage der Klappe fortsetzt. In dieser Art des Verlaufs wird der Faserring des linken Herzens dadurch unterbrochen, dass die arterielle und die venöse Oeffnung mit einem Theil ihrer Ränder aneinanderstossen und ein Theil der linken Atrioventricularklappe aus der Aortenwurzel hervorgeht. So weit dies der Fall ist, wird die Klappe aus zwei Lamellen gebildet, von denen die Eine aus der inneren Haut der Aorta, die andere aus dem Endocardium des linken Atrium sich fortsetzt. Die beiden Lamellen schliessen eine bindegewebige Platte (*) ein, von deren äusserer Fläche Muskelfasern des Atrium entspringen. An der Uebergangsstelle in den regulären Faserring verdickt sich die Platte beiderseits zu einer mächtigen knorpelharten Masse, dem Knoten der Atrioventricularklappe, ***Nodus valvulae atrioventricularis dexter*** und ***N. v. a. sinister***. In die Faserringe, mit denen sie zusammenhängen, senden diese Knoten cylindrische, gleichfalls knorpelartige Fortsätze, *Fila coronaria.* Man kann einen linken Faden (1), einen rechten (2) und einen mittleren unterscheiden, welcher letztere in zwei divergirende, den hinteren Rand der rechten und linken Atrioventricularöffnung umfassende Fäden (3, 4) sich theilt. Die Fila coronaria CLXXXV, 1. CLXXXVII, 2. CLXXXVII, 1. CLXXXVI, 2.

sind nicht ganz beständig. Sie bestehen, gleich den Faserringen und deren Knoten, nur aus Bindegewebe.

Zu dem Bindegewebe, welches die Atrioventricularklappen von ihrem Ursprunge am Faserringe mitbringen, gesellen sich von unten her neue Züge, die dünnen platten Sehnen, *Chordae tendineae* der *Musculi papillares*.

CLXXXV, 1. CXC, 1. 2. Die Musculatur der Herzwand, die an der äusseren Oberfläche ziemlich eben und von einer glatten Membran überzogen ist, bildet nämlich an der inneren Oberfläche eines Theils der Atrien und an der ganzen inneren Oberfläche der Ventrikel ein Netz- oder Gitterwerk, stellenweise in mehreren Schichten, und aus diesem Netzwerk springen vom Boden und von der unteren Region der Seitenwände der Ventrikel die kegelförmigen, mehr oder minder zerklüfteten, in eine grössere oder geringere Zahl von Spitzen auslaufenden Papillarmuskeln in die Ventrikelhöhle vor. Aus den Spitzen und auch aus den Seitenflächen der Papillarmuskeln entspringen die Chordae tendineae und inseriren sich, vielfach und theilweise bis zu sehr feinen Fäden verästelt, an den Rand und der unteren Fläche der Atrioventricularklappe.

Die Chordae tendineae halten, dem bei der Systole der Ventrikel von unten her andrängenden Blute entgegen, die Zipfel der Atrioventricularklappe abwärts fest; sie müssen mit Muskeln in Verbindung stehen und sich verkürzen lassen, weil während der Systole die Entfernung ihrer beiden Befestigungspunkte abnimmt. Und weil das Spiel der Atrioventrikularklappen von der Energie der Papillarmuskeln abhängt, werden sie im Tode insufficient und können auch durch vorübergehende Einflüsse vom Nervensystem insufficient werden.

Ganz anders wirken die Klappen an den arteriellen Mündungen der Ventrikel. Die Wurzel der Arterien besteht aus Bindegewebe mit sparsamen elastischen Fasern, welches, wie der Faserring der venösen Mündung, aus dem interstitiellen Bindegewebe der Ventrikel-Musculatur hervor- und in die Wand der eigentlichen Arterie dadurch übergeht, dass das Bindegewebe allmälig durch elastische Fasernetze verdrängt wird. Die Klappen am Eingang der Arterien, *Valvulae semilunares*, sind sogenannte Taschenventile, halbkreisförmige Membranen, welche mit dem bogenförmigen Rand, die Concavität nach oben, an der Wand des Rohrs befestigt sind und mit dem geraden Rand von der Gefässwand abstehen. Der tiefste Punkt des angehefteten Randes fällt noch in die Arterienwurzel; mit dem oberen Theil ihrer Anheftung ragt die Klappe in die eigentliche Arterie. Ueber die Mitte des freien Randes springt ein plattes Knötchen, *Nodulus* [1]), vor. Die Zahl der Klappen beträgt an jeder der beiden Arterien drei; in jeder steht Eine Klappe in frontaler Ebene, in der Aorta am hinteren, in der A. pulmonalis am vorderen Rande des Gefässes. Der Druck einer in der Arterie enthaltenen Flüssigkeitssäule entfaltet, auch am todten Herzen, die Klappen, so dass ihre Ränder einander berühren und sogar mit einem schmalen Saum aufwärts umschlagen. Zwischen den Befestigungen der Klappen an der Arterienwand wird die letztere durch die Stauung des Blutes in den Taschen bauchig hervorgetrieben. Die Erweiterungen werden *Sinus* [2]) (*Ss*, *Sp*) ge-

(Randvermerke: CXC, 2. — CLXXXVI, 1. — CXC, 3.)

---

[1]) *Nodulus Arantii.* [2]) *Sinus Valsalvae.*

nannt und an jeder Arterie ein rechter und linker, an der Aorta noch ein hinterer, an der Pulmonalarterie ein vorderer unterschieden.

Der allgemeinen Beschreibung des Apparats ist noch Einiges über die Configuration der einzelnen Höhlen hinzuzufügen.

In das rechte Atrium entleeren sich drei Venen, die *V. Cava Sup.*, welche dicht neben dem vorderen Rande des Septum die Decke des Atrium durchbricht, die *V. Cava Inf.*, die neben dem hinteren Rande des Septum sich öffnet, und die *V. Coronaria*, deren Mündung die hintere untere Ecke des Atrium unter der Mündung der V. cava inf. einnimmt. Zwischen den Mündungen der Vv. cavae sup. und inf. springt, durch Anhäufung von Fett an der Aussenfläche des Atrium veranlasst, in das Lumen desselben ein querer Wulst, *Tuberculum* (†) [1], vor. An das Tuberculum schliesst sich weiter abwärts der Limbus fossae ovalis an und das untere Horn des letzteren geht in den halbmondförmigen Saum, *Valv. Eustachii*, über, der in fast horizontaler Richtung an der vorderen Hälfte der Wand der V. cava inf. hinzieht. Die Klappe ist im fötalen Herzen relativ breiter und bestimmt in Verbindung mit der Valv. for. ovalis die Richtung des Blutstroms aus der V. cava inf. Im Erwachsenen ist sie bedeutungslos. Die Mündung der V. coronaria bedeckt von unten her eine unzulängliche, öfters durchbrochene oder in ein Netz feiner Fäden aufgelöste Klappe, *Valv. Thebesii.* Die laterale Wand des Atrium und die Auricula sind durch die nach innen vorspringenden Muskelbündel, *Mm. pectinati*, netzförmig und mehr oder minder regelmässig gerippt. Zwischen den Muskelbündeln findet sich eine veränderliche Zahl kleiner Lacunen [2], theils Mündungen kleinerer Herzvenen, theils Einstülpungen des Endocardium in Lücken der Muskelsubstanz.

CLXXXIV, 1. CLXXXIV, 2. CLXXXIX, 1. CLXXXIX, 2. CLXXXIX, 1. 2.

Das linke Atrium nimmt an beiden Ecken, an der Grenze der hinteren gegen die obere Wand, je zwei Pulmonalvenen, *Vv. pulmonales dextrae* und *p. sinistr.*, auf. Die Mündung der linken Pulmonalvenen scheidet von dem Eingang in die Auricula ein schwacher Wulst, selten ein klappenartiger, halbmondförmiger Vorsprung (*). Ein noch schwächerer Wulst (**) zieht zur Linken der Vv. pulmon. dextr. an der Decke des Atrium hin. Der netzförmige Bau der Wandung ist auf die Auricula beschränkt.

CLXXXIV, 2. CLXXXIX, 3. CLXXXIX, 3.

Im rechten Ventrikel ist die Atrioventricularklappe dreimal tief eingeschnitten und demnach dreilappig, *tricuspidalis.* Man unterscheidet einen vorderen Lappen [3] (*Vta*), einen hinteren (*Vtp*) und einen medialen Scheidewandlappen (*Vtm*). Von den Papillarmuskeln erhebt sich ein vorderer lateraler (*Mpla*) aus der Mitte der äusseren Herzwand, ein hinterer lateraler (*Mplp*) aus dem Winkel zwischen der hinteren Wand des Ventrikels und der Scheidewand; jener vertheilt seine Chorden an den vorderen und hinteren, dieser an den hinteren und medialen Lappen. Der Rest des medialen Lappens wird durch einzelne, mit oder ohne Papillarmuskeln entspringende Chorden (*) gestützt. Den medialen Theil des vorderen Lappens versorgt ein kleiner, aus dem Boden des Conus arteriosus hervorragender, medialer Papillarmuskel (*Mpm*). Oft sendet noch ein accessorischer Papillarmuskel (**) Chorden zu dem vorderen Lappen. Der vordere Lappen der

CXC, 1.

---

[1]) *Tuberc. Loweri.* [2]) *Foramina Thebesii.* [3]) Zipfel.

Tricuspidalklappe trennt von dem venösen Theil des Ventrikels den arteriellen, den Conus arteriosus, der sich in die Art. pulmonalis fortsetzt.

CXC, 2. Im linken Ventrikel ist die Atrio-Ventricularklappe in zwei Lappen getheilt, welche einander parallel, einer Bischofsmütze ähnlich — daher der Name *bicuspidalis* oder *mitralis*, — der Eine vom hinteren Rande der Aortenwurzel, der andere von der hinteren Wand des Ventrikels herabhängen. Die Papillarmuskeln stehen, ein medialer (*Mpm*) und ein lateraler (*Mpl*), meistens jeder in zwei Spitzen getheilt, einander gegenüber und jeder schickt Chorden zu der ihm nächsten Hälfte des vorderen und hinteren Lappens der Mitralklappe.

Die Ergründung des Faserverlaufs in der Herzwand gehört zu den schwierigsten Aufgaben der Anatomie. Das physiologisch wichtigste Resultat ist, dass die Musculatur der Atrien und der Ventrikel vollkommen von einander geschieden sind. Die Musculatur der Atrien lässt sich stellenweise auf zwei Schichten, eine äussere transversale und eine innere verticale, zurückführen. Die transversalen Fasern setzen sich von den Venenstämmen, deren Ringfasern in der Nähe des Herzens aus gestreiftem Muskelgewebe CXCI, 1. bestehen, auf die Wand des Atrium fort; die verticalen Fasern nehmen ihren Ursprung aus dem Faserring, namentlich aus den Knoten der Atrioventricularklappe (2), doch strahlen von diesen auch Fasern in schräger und transversaler Richtung aus. In der Auricula bilden Längsfasern die äussere, Ringfasern die innere Schichte. Platte Züge spannen sich in wechselnder Zahl über die Furche, welche an der oberen und hinteren Herzwand die Grenze der beiden Atrien bezeichnet.

CXCI, 5. Den Hauptbestandtheil der Musculatur der Ventrikel bilden platte Ringe, die auf dem Verticalschnitt als Lamellen von etwa 0,1 mm Mächtigkeit erscheinen. Die Spalten zwischen den Ringen sind von Endothel ausgekleidet und stehen mit den Lymphgefässen der Oberfläche des Herzens in Zusammenhang. Die Blätter sind an einigen Stellen horizontal über einander geschichtet, an anderen aufrecht gestellt, meist aber so geneigt, dass sie von der äusseren gegen die innere Oberfläche der Wand aufsteigen. Sie senden einander Faserbündel zu, durch deren Contraction sie einander genähert werden. Gegen die Spitze des Herzens schärfen sich die Blätter zu und fliessen theilweise zusammen. Die Convergenz derselben macht sich CXCI, 4. äusserlich als sogenannter Herzwirbel, *Vertex cordis*, bemerklich. Eine dünne Lage longitudinaler Fasern bedeckt die Blätter an der äusseren Ober- CXCI, 5. fläche (†), wie an der inneren (††). An Stellen der Oberfläche, wo die Blätter auseinanderweichen, schieben sich prismatische Bündel (*) ein. Die äussere longitudinale Schichte zieht an der Vorderfläche des Herzens mit gegen den CXCI, 2. linken Rand convergirenden Bündeln von der Basis zur Spitze herab (*); an der hinteren Fläche zeichnen sich platte Züge aus, die vom rechten Fa- CXCI, 3. serring gegen den Rand (*) und in der Longitudinalfurche (**) abwärts laufen.

Das Endocardium ist in den Atrien stärker, als in den Ventrikeln, und im linken Herzen stärker, als im rechten. In den Atrien besteht es aus übereinander geschichteten elastischen Lamellen, welche einerseits durch Bindegewebe an die Muskelsubstanz geheftet, andererseits von einem Endothel

bekleidet sind. In den Ventrikeln enthält es, gleich der inneren Gefässhaut, nur feinste elastische Fasernetze.

Das fibröse Pericardium umgiebt das Herz als ein weiter, schlaffer Sack; es ist mit seiner unteren Wand an das Centrum tendineum des Zwerchfells angewachsen; sein oberer Rand befestigt sich an die grossen Gefässstämme über der Basis des Herzens (†, †). Von dieser Hülle ist das sogenannte parietale Blatt des serösen Pericardium, welches der inneren Oberfläche des fibrösen seine Glätte verleiht, nur theoretisch zu trennen. Das viscerale Blatt des serösen Pericardium ist eine Bindegewebslage, in deren tieferen Schichten sich Fett ablagert, bei jüngeren Individuen in der Regel nur um die Gefässstämme in den Furchen, bei älteren in grösserer Ausbreitung und selbst an den grossen Gefässen sich hinaufziehend. Von der Horizontalfurche des Herzens geht das viscerale Blatt in zwei scheidenförmige Fortsätze gesondert, auf die an der Basis des Herzens gelegenen Gebilde über. Der vordere dieser Fortsätze hüllt die durch Bindegewebe zu Einem Strang verbundenen Arterienstämme, der hintere Fortsatz hüllt die Atrien und die in dieselben mündenden Venen ein. Beide Fortsätze trennt eine quere, nach oben und unten geschlossene Spalte, *Sinus transversus pericardii.*

CXCII, 1.

B. Arterien.

Die Verzweigung der Arterien ist im Allgemeinen eine dendritische, doch unterscheidet man collaterale Aeste, wobei der Eine der beiden Theiläste als Fortsetzung des Stammes aufgefasst wird, von den Endästen, die man als gleichwerthige Theile des Stammes betrachtet. Ich werde in der folgenden Aufzählung der Aeste die collateralen mit arabischen, die Endäste mit römischen Ziffern aufführen. Wo das anatomische Herkommen ein Gefäss in successiven Strecken seines Verlaufs mit verschiedenen Namen versehen hat (wie z. B. die Arterie der Oberextremität mit den Namen Subclavia, Axillaris, Brachialis), werde ich die Reihenfolge durch Buchstaben bezeichnen.

Das Bedürfniss, den Gefässen Namen zu geben, findet einerseits in der Gleichartigkeit des Verbreitungsgebiets, andererseits in der Verringerung des Kalibers seine Grenze. Arterien von weniger als 0,5 mm Durchmesser werden nur ausnahmsweise und nur dann beschrieben und benannt, wenn sie ausschliesslich ein Organ versorgen (A. centralis retinae) oder durch ihre Beziehung zu Knochencanälchen eine Bedeutung für das Skelet haben.

Mit der Verästelung der Arterien pflegt die Abnahme ihres Kalibers gleichen Schritt zu halten und dem Kaliber ist im Allgemeinen, freilich nicht ohne zahlreiche Ausnahmen, die Mächtigkeit der Wand proportional. Um ein Bild von dem Kaliber der einzelnen Arterien und ihrer Zweige zu geben, werden folgende Zahlen genügen: der Durchmesser der Aorta beträgt am Ursprung etwa 28 mm, vor ihrer Theilung in die Arterien der unteren Körperhälfte 20 mm. Die Hauptarterie der oberen Körperhälfte hat an ihrem Ursprunge 13,5 mm, die Hauptarterie der unteren Körperhälfte 11,5 mm im

Durchmesser. Die übrigen Arterien ordnen wir nach ihrer Weite in sechs Gruppen und geben mit römischen Ziffern ihre Zugehörigkeit zu der Einen oder anderen Gruppe an.

I.	8 Millimeter Durchmesser.	Beispiel:	Carotis comm.
II.	6 „ „	„	Brachialis.
III.	5 „ „	„	Ulnaris.
IV.	3,5 „ „	„	Temporalis.
V.	2 „ „	„	Auricularis post.
VI.	1—0,5 „ „	„	Supraorbitalis.

Von praktischer Wichtigkeit sind die Anastomosen der Arterien, da auf denselben die Möglichkeit beruht, dass einem Körpertheil auf verschiedenen Wegen Blut zugeführt werde und nach Verschliessung des regulären Wegs ein sogenannter Collateralkreislauf eingeleitet werde. Man unterscheidet einfache und netzförmige Anastomosen. Die einfachen sind Verbindungen von je zwei Aesten meist stärkeren Kalibers benachbarter oder entfernterer, namentlich auch symmetrischer Arterien beider Körperhälften; sie stellen mehr oder minder convexe Bogen dar, welche von zwei Seiten her Zufluss erhalten. Die netzförmigen Anastomosen entstehen dadurch, dass von je zwei Stämmen zahlreiche aber feinere Gefässe in einander münden. Regelmässig sind die Gelenkkapseln von solchen Netzen umgeben.

Durch die vorcapillaren und die capillaren Netze stehen zuletzt alle Gefässe mit einander in Verbindung, ausgenommen die in einigen Organen, wie im Gehirn, in der Milz u. a. vorkommenden sogenannten Endarterien, deren jede ihren besonderen, von den benachbarten unabhängigen Verbreitungsbezirk hat.

Von den zahlreichen Arterienvarietäten sollen nur diejenigen erwähnt werden, die eine besondere Bedeutung für die chirurgische Praxis haben.

1. Arterien des Lungenkreislaufs.

A. pulmonalis.

Die aus dem Conus arteriosus hervorgehende und vor der Aorta nach links aufsteigende Arterie theilt sich in einen rechten und linken Ast (*Pd*, *Ps*), die fast rechtwinklig zum Stamm und in fast horizontaler Richtung auseinandergehen, um den Hilus der Lunge, die rechte unter dem Aortenbogen (*aA*) hindurch, zu erreichen. Von dem Theilungswinkel geht, in der Flucht des Stammes, ein platt cylindrisches Band, *Lig. arteriosum*, zur unteren Wand der Aorta, an die es sich etwas nach links vom Ursprung der Subclavia sin. (*Ssi*) ansetzt.

CLXXXIV, 1.

CXCII, 2.

Das Lig. arteriosum ist der obliterirte Rest des *Ductus arteriosus* [1]), eines Ganges, welcher bis zum Eintritte der Respiration wegsam war. Der

[1]) *D. a. Botalli.*

Stamm der A. pulmonalis bildete mit dem Ductus Botalli im Fötus eine Wurzel der Aorta aus dem rechten Herzen, die sich mit der bleibenden Wurzel aus dem linken Herzen unter spitzem Winkel vereinigte. Während die linke Aortenwurzel die Arterien für die obere Körperhälfte aussendet, entspringen aus der rechten die beiden Lungenarterien. Sie leiten, so lange die Lungen collabirt in der Brusthöhle liegen, eine relativ nur geringe Blutmenge in dieselben ab. Sobald die Lungen in Thätigkeit treten, strömt ihnen die Hauptmasse des Blutes zu; der Ductus arteriosus verödet und verwandelt sich in einen bindegewebigen Strang, in welchem sich nur selten ein enges Lumen erhält. In der Regel geht der Verschluss des Ductus arteriosus dem des Foramen ovale voraus. CXCII, 2.

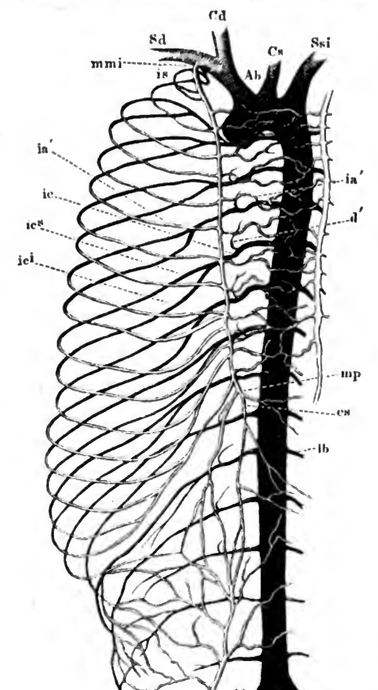
2. Arterien des Körperkreislaufs.

Die Aorta ändert alsbald nach dem Ursprung ihre anfängliche Richtung vermittelst eines nach links und hinten über den linken Bronchus verlaufenden Bogens in eine absteigende um; sie lässt sich demnach in drei Abtheilungen scheiden, eine aufsteigende, *Aorta adscendens*, eine bogenförmige, *arcus Aortae*, und eine absteigende, *Aorta descendens*. Die absteigende Aorta führt den Namen Brustaorta, *Aorta thoracica*, so weit sie im Thorax enthalten ist; nach dem Durchtritt durch das Zwerchfell heisst sie Bauchaorta, *Aorta abdominalis*. In der Gegend des unteren Randes des vierten Bauchwirbels wird sie durch Abgabe der Gefässe für die untere Körperhälfte plötzlich auf ein dünnes, in der Aushöhlung des Kreuzbeins verlaufendes Stämmchen reducirt. Dies Stämmchen, der Beckentheil der Aorta, ist die *A. sacralis media*. CLXXXIV, 1. CXCIII. CXCIII.

Aus der Aorta adscendens entspringen meist noch innerhalb der Sinus die Ernährungsgefässe des Herzens, *Aa. coronariae cordis dextra* (*crd*) und *sin.* (*crs*). Aus dem arcus aortae kommen die Arterien des Kopfs und der oberen Extremität, Carotis und Subclavia, unsymmetrisch, indem die *Carotis dextra* und *Subclavia dextra* aus Einem Stamm, der *Anonyma brachiocephalica*, hervorgehen, indess die *Carotis sin.* und *Subclavia sin.* gesondert entspringen. Dem Ursprung der oberen Gefässe der rechten Körperhälfte entsprechen die Ursprünge der unteren Gefässe auf beiden Seiten: nach jeder Seite giebt die Aorta einen Stamm, *Anonyma iliaca*, ab, der sich in die Beckenarterie, *Hypogastrica*, und in die Arterie der Unterextremität theilt.

Analog der einfachen Arterie der Oberextremität, welche successiv die Namen *Subclavia*, *Axillaris*, *Brachialis* führt, folgen in der unteren Extremität einander die drei Abtheilungen *Iliaca*, *Cruralis*, *Poplitea*. Im Ellenbogen- wie im Kniegelenk zerfallen diese einfachen Stämme in drei, je Eine an jedem Rande und Eine in der Mitte des Unterarms und Unterschenkels. Doch sind sie darin verschieden, dass aus der einfachen Arterie der oberen Extremität als primitive Aeste die beiden Randarterien, *Ulnaris* und *Radialis*, hervorgehen und das mittlere Gefäss, *A. interossea communis*, aus der Ulnaris entspringt, während an der unteren Extremität

CXCIII. die einfache Arterie zunächst in den tibialen und mittleren Ast, die *Tibialis postica* und *Tibialis antica*, zerfällt und der peroneale Ast, *Peronea*, von dem tibialen abgegeben wird.



An den Arterien des Rumpfes sind zunächst die, wenn auch in ihren letzten Ausläufern nicht ganz streng gesonderten parietalen und visceralen Aeste zu scheiden. Die visceralen Aeste sind mannigfaltig, wie die Eingeweide, denen sie Blut zuführen. Die parietalen aber wiederholen einander mit geringen Modificationen gleich den Segmenten des Rumpfes, den Wirbeln und Rippen, denen sie auch an Zahl entsprechen. Sie sind, mit einigen Ausnahmen am oberen und unteren Ende des Rumpfes, symmetrische Aeste der Aorta abdominalis. Die beiden obersten Intercostalräume versorgt die *A. intercostalis suprema* aus der Subclavia; folgen sodann die *Aa. intercostales* und die ihnen identischen *Aa. lumbales* aus der Aorta abdominalis und die analogen queren Aeste aus der *Sacralis media*. In die Lücke zwischen die letzte Lumbalis und den ersten Ast der Sacralis media greifen einige Zweige ein, die aus einer Anastomose der *A. iliolumbalis* mit der *A. circumflexa ilium* entspringen. An jedem

Körpersegment giebt der Stamm der Intercostales und der ihnen gleichwerthigen Gefässe einen *R. dorsalis* (*d'*) ab, für den entsprechenden Theil des Rückens und der Wirbelhöhle. Die Intercostales theilen sich constant, die tieferen Rumpfgefässe weniger regelmässig in einen oberen und einen unteren Ast (*ic*ˢ, *ic*ⁱ) ihres Intercostalraums. Zur Unterstützung des Blutlaufs in den Rumpfwänden liefern aber auch die Arterien der Extremitäten ihren Beitrag. Aus der Subclavia jeder Seite entspringt die *A. mammaria int.*, die an der inneren Fläche des Thorax neben dem Brustbein herabläuft; aus der Iliaca jeder Seite entspringt die *A. epigastrica inf.*, die an der inneren Fläche der Bauchwand neben der Linea alba aufwärts geht. Durch ansehnliche netzförmige Anastomosen der Epigastrica inf. mit einem der Endäste der Mammaria int., *epigastrica sup.*, wird in der vorderen Rumpfwand ein symmetrischer, verticaler Strom zwischen den Arterienstämmen der oberen und unteren Extremität hergestellt. Aus demselben zweigen sich, regelmässig allerdings nur in dem oberen Theil des Rumpfes, horizontale Gefässe ab, die den intercostalen Aesten der Aorta entgegen gehen und dieselben fortsetzen. Die lateralen Zweige der Mammaria interna und des Einen ihrer Endäste, der *A. musculophrenica*, münden geradezu mit den Intercostalarterien (der Aorta) zusammen; sie werden *Rr. intercostales antt.* (*ia'*) genannt. Die medialen Zweige der Mammaria, *Rr. sternales*, anastomosiren mit den gleichnamigen Gefässen der anderen Seite in der Gegend des Brustbeins.

A. Aorta adscendens.

Ihre Aeste sind die

Aa. coronariae cordis (IV),

eine rechte (*crd*) und eine linke (*crs*); sie entspringen aus den entsprechenden Sinus, treten zu beiden Seiten der A. pulmonalis an der Vorderfläche des Herzens hervor und geben zunächst jede einen Zweig aufwärts zum Atrium (*), ein feines Aestchen in die Furche zwischen der Aorta und der vorderen Wand der Atrien (**) und ein Aestchen zum Conus arteriosus (***). Weiterhin geht der Stamm der rechten Coronaria in der Horizontalfurche des Herzens auf die hintere Fläche und sendet in seinem ganzen, die hintere Verticalfurche überschreitenden Verlauf feine Aeste aufwärts zu den Atrien und stärkere abwärts zu den Ventrikeln. Unter den letzteren zeichnen sich eine am Rande und eine in der hinteren Verticalfurche herablaufende Arterie (†, ††) durch ihre Stärke und Beständigkeit aus. Die linke Coronaria theilt sich in zwei Aeste, einen verticalen (*crs*ᵛ), der in der vorderen Verticalfurche abwärts geht und nach beiden Seiten Zweige sendet, und einen horizontalen (*crs*ʰ), der in der linken Horizontalfurche zur Rückseite gelangt. CXCIV, 1. 2.

Eine Eigenthümlichkeit der Coronararterien ist ihre mächtige, bindegewebige Intima.

B. Arcus aortae.

Aus ihm entspringen vom concaven Rande einige feine *Rr. tracheales* und *bronchiales* und vom convexen Rande der Reihe nach von rechts nach links die A. anonyma brachiocephal., Carotis sin. und Subclavia sin. bald dicht gedrängt, bald in weiteren Abständen. Die Anonyma brachioceph. spaltet sich noch hinter dem Handgriff des Brustbeins in Carotis und Subclavia dextra, deren Verlauf von da an dem der gleichnamigen linken Gefässe gleicht mit dem einzigen Unterschiede, dass wegen der diagonalen von rechts-vorn nach hinten-links gerichteten Lage des Arcus aortae die Gefässe linkerseits anfänglich tiefer, d. h. der Wirbelsäule näher liegen, als rechterseits.

I. Carotis comm. (I).

CCXVI.

Läuft fast genau vertical zur Seite der Trachea am Halse empor bis zum oberen Rande des Kehlkopfs, wo sie sich im Trigonum carot., zwischen den Mm. sternocleidomastoideus (*Scm*) und omohyoideus (*Oh*), in die Carotis externa und interna spaltet.

CXCV.
CXCVI, 1.

I. *Carotis externa* (II).

Der vordere und anfänglich weiter medianwärts gelegene der beiden Theilungsäste, erreicht, gedeckt von dem hinteren Bauch des M. biventer mandib., den Winkel des Unterkiefers, geht am hinteren Rande dieses Knochens, von der Parotis umhüllt, bis zum Kiefergelenk, unter welchem sie sich in ihre Endäste theilt. Ihre collateralen Aeste lassen sich nach der Richtung, die sie einschlagen, in drei Gruppen scheiden, vordere, hintere und mediale.

†. Vordere Aeste.

1. *A. thyreoidea sup.* (IV).

Gerade oder im Bogen abwärts zum oberen Rande der Gland. thyreoidea, längs welchem sie sich in Drüsenäste auflöst. Ihre collateralen Aeste sind:

1. *R. sternocleidomastoideus*, unbeständig.
2. *A. laryngea sup.* (V), über den oberen Rand der Cart. thyreoidea in das Innere des Kehlkopfs. Anastom. mit der symmetrischen und mit der A. laryng. inf.
3. *Rr. musculares*, verschieden an Zahl, zu den oberen Enden der vom Rumpf zum Zungenbein und Kehlkopf aufsteigenden und zu den vorderen Kehlkopfmuskeln. Die *A. cricothyreoidea* (VI) verdient Erwähnung wegen

[1]) *Carotis facialis.*

der bogenförmigen Anastomose, die sie auf dem Lig. crico-thyreoid. mit der symmetrischen Arterie bildet. CXCV. CXCVI, 1.

2. *A. lingualis* (IV).

Dringt von ihrer Ursprungsstelle, dicht über der vorigen, am lateralen Rande des M. hyoglossus oder zwischen Bündeln desselben in die Zunge ein und verläuft in derselben zwischen Mm. genioglossus und lingualis geschlängelt bis zur Spitze, nach allen Seiten Aeste aussendend, von denen nur einige feinere über dem Ansatz des Frenulum die Mittellinie überschreiten. Collaterale Aeste:

1. Ein Zweig zum M. hyopharyng.

2. *R. hyoideus*, bildet mit dem symmetrischen Ast auf dem Zungenbein eine bogenförmige Anastomose und mit Zweigen der Aa. cricothyreoideae ein weitläufiges Netz auf der Cartilago thyreoidea.

3. *A. dorsalis linguae*, zur Schleimhaut des Zungenrückens und der Epiglottis und zu den am Seitenrande der Zunge eintretenden Muskeln. Zerfällt oft in mehrere feine Aestchen.

4. *A. sublingualis*, über dem M. mylohyoid. an der lateralen Seite des Duct. submaxillaris nach vorn.

3. *A. maxillaris externa* (IV).

Geht an der inneren Seite des hinteren Bauchs des Biventer mandibulae und weiter an der oberen Fläche der Submaxillardrüse vorwärts; wendet sich am vorderen Rande der Insertion des Masseter aufwärts auf die Seitenfläche des Gesichts und zwischen den oberflächlichen und den tiefen Gesichtsmuskeln zur Gegend des medialen Augenwinkels.

Neben einer grossen Zahl von Drüsen- und Muskelzweigen (*Rr. parotidei, masseterici* u. a.) giebt sie folgende namhafte Aeste ab:

1. *A. submentalis*, setzt sich in der Fossa submaxillaris in der Richtung des Stammes fort und wendet sich neben der Protuberantia mentalis zur Kinnfläche. Versorgt die Muskeln der Submaxillar- und Kinngegend. Anastom. in der Submaxillargegend A. sublingualis, in der Kinngegend Aa. mentalis, labialis inf. und die symmetrische Arterie.

2. *A. labialis inf.* und

3. *A. labialis sup.* [1]), gehen in der Nähe des rothen Lippenrandes, zwischen Muskel- und Drüsenschichte der Lippe, den gleichnamigen Arterien der anderen Seite entgegen. Aus der bogenförmigen Anastomose der oberen entspringen und laufen einander parallel zu beiden Seiten der Nasenscheidewand die *Aa. septi narium* [2]).

4. *A. angularis*, die Fortsetzung des Stammes, die dem Nasenflügel und Nasenrücken zahlreiche Aeste sendet und mit der aus der Augenhöhle hervortretenden *A. nasalis* anastomosirt.

---

[1]) *A. coronaria labii sup.* und *inf.* [2]) *Aa. septi mobilis.*

†† Hintere Aeste.

1. *A. sternocleidomastoidea.*

CXCV. Verläuft in einem steilen Bogen über den N. hypoglossus zu ihrem Muskel.

2. *A. occipitalis* (IV).

Geht anfangs, vom hinteren Bauch des Biventer mandibulae und vom Stylohyoideus bedeckt, steil aufwärts, dann an der medialen Seite des Warzenfortsatzes im Sulcus occipitalis (S. 25) und über dem M. semispinalis capitis rückwärts und biegt am medialen Rande des Splenius capitis oder zwischen Bündeln desselben aufwärts um, um die gemeinschaftliche Sehne des Trapezius und Sternocleidomastoideus zu durchbohren und sich mit spitzwinklig divergirenden Aesten (*Rr. occipitales*) am Hinterhaupt zu verbreiten. Aus dem ersten aufsteigenden Theil entspringt ein Ramus sternocleidomastoideus, aus dem queren Theil gehen *Rr. cervicales* abwärts zu den Nackenmuskeln. Feine Zweige dringen durch das For. mastoideum und durch das Foramen parietale, wenn ein solches vorhanden, zur Diploë des Schädels und zur fibrösen Hirnhaut.

3. *A. auricularis post.*

Geht in der Rinne zwischen dem Warzenfortsatz und dem Ohrknorpel unter dem M. auricularis post. vertical aufwärts, verzweigt sich am Ohr und an der Seitenfläche des Schädels, anastomosirt mit den Aa. occipitalis und temporalis.

Ein Ast dieser Arterie oder der vorhergehenden ist die *A. stylomastoidea*, die von unten in den Can. facialis eintritt, in der Paukenhöhle sich verbreitet und bis in die Schädelhöhle vordringt.

††† Mediale Aeste.

1. *A. pharyngea adscendens* (V).

Erreicht, zwischen Pharynx und M. pterygoid. int. aufsteigend, die Basis des Schädels, giebt unterwegs einige Rr. pharyngei und Muskelzweige dem Pterygoid. int. und den Gaumenmuskeln und sendet durch den Can. caroticus, die Forr. lacerum, jugulare und den Can. hypoglossi feine Aeste in das Innere des Schädels.

2. *A. palatina adscendens.*

Entspringt zuweilen aus der vorhergehenden, oder aus der Maxillaris ext., geht zwischen den Mm. styloglossus und stylopharyngeus, denen sie Aeste giebt, zur hinteren Wand des Pharynx und durch diese zum Gaumen.

Endäste.

I. *A. maxillaris int.* (III). CXCVI, 2.

Zieht durch die Fossa infratemporalis in mehr oder minder starken Windungen median-vorwärts zur Fossa sphenomaxillaris, von welcher aus sie nach verschiedenen Richtungen durch die Canäle und Löcher, die sich in die genannte Grube öffnen, ihre letzten Zweige versendet.

Man kann die Bahn, welche das Gefäss durchläuft, in fünf Stadien eintheilen und danach die zahlreichen Nebenäste desselben in fünf Gruppen ordnen:

1. An der medialen Seite des Unterkieferhalses. Von da gehen zwei kleine Seitenzweige aufwärts ab, die *A. auricularis prof.* in den äusseren Gehörgang und zum Paukenfell, und die *A. tympanica* durch die Fissura petrotympanica zur Paukenhöhle.

2. In dem Raume, der von den rückwärts divergirenden Bäuchen der Mm. pterygoidei begrenzt wird. Einander gegenüber entspringen die *Aa. meningea media* und *alveolaris inf.* Die Meningea media geht durch das For. spinosum in die Schädelhöhle und verzweigt sich in den von der genannten Oeffnung ausgehenden Furchen an der äusseren Fläche der fibrösen Hirnhaut. Sie sendet vor dem Eintritt in die Schädelhöhle Zweige den Gaumenmuskeln und der Tube, in der Schädelhöhle zum M. tensor tympani, in den Hiatus can. facialis und die Apertura sup. canalis tympanici, endlich durch die Wand des Schädels zur Haut und zur Schleimhaut der Nebenhöhlen der Nase.

Die Alveolaris inf. tritt in den Can. alveolaris des Unterkiefers, nachdem sie vorher die im Sulcus mylohyoideus verlaufende *A. mylohyoidea* abgegeben hat. Vom Can. alveolaris aus schickt sie zahlreiche, sehr feine Aestchen zu den Zahnwurzeln, zum Zahnfleisch und der Diploë des Unterkiefers und einen stärkeren Ast, *A. mentalis*, durch das Foramen mentale zum Gesicht, wo er mit den Aa. submentalis und labialis inf. anastomosirt.

3. An der medialen Fläche des Proc. coronoideus des Unterkiefers, zwischen dem M. pterygoid. int. und dem unteren Ende des M. temporalis. Von hier gehen die Aeste zu den Kaumuskeln aus, zwei *Aa. temporales proff.*, die Eine am vorderen, die andere am hinteren Rande des gleichnamigen Muskels, eine *A. masseterica* durch die Incisura mandibulae, die *Aa. pterygoideae*, ferner eine *A. buccinatoria*, welche längs dem oberen Rande des gleichnamigen Muskels verläuft und mit den Aa. maxillaris ext., alveolaris sup., infraorbitalis und transv. faciei anastomosirt.

4. An der Tuberosität des Oberkiefers. Während die Arterie sich an demselben gegen die Fissura sphenomaxillaris hinwindet, sendet sie feine Aeste, *Aa. alveolares supp. postt.*, in die Canales alveolares postt. und einen ansehnlichen Ast, *A. infraorbitalis* durch die Fissura orbit. inf. in den Can. infraorbitalis. Aus diesem Aste entspringen *Rr. orbitales* zu den am Boden der Orbita gelegenen Muskeln und *Rr. alveolares supp. antt.*, welche mit den eben erwähnten Alveolararterien in der Wand und am Boden der Kieferhöhle bogenförmig anastomosiren. Aus dem For. infraorbitale hervorgetre-

CXCVI, 2. ten, endet die A. infraorbitalis in Zweigen für die Gesichtsmuskeln und in Anastomosen mit allen übrigen im Gesichte sich verbreitenden Arterien.

5. In der Fossa sphenomaxillaris. In ihr löst sich die Maxillaris int. in ihre Endäste auf: *A. pterygopalatina* [1]) durch den gleichnamigen Canal zum Gaumen, theilt sich, wie der Canal, durch den sie verläuft, in mehrere Aeste, von denen der stärkste, *A. palatina maj.*, den knöchernen Gaumen entlang bis zum For. incisivum läuft; *A. sphenopalatina*, durch die gleichnamige Oeffnung in die Nase, zerfällt alsbald in drei Aeste, *A. pharyngea descendens* zur Decke des Pharynx, *A. nasalis post.* zur Seitenwand und *A. nasopalatina* zur Scheidewand der Nase; *A. vidiana* durch den Canal desselben Namens zum Pharynx und zur Tube.

CXCV.

II. *A. temporalis superficialis* (IV).

Geht in der Flucht des Stammes dicht vor dem Ohr über die Wurzel des Jochbogens und die oberflächliche Fascie des M. temporalis zur Seitenwand des Schädels empor, über die sie sich mit zahlreichen Aesten ausbreitet. Noch unterhalb des Jochbogens giebt sie rückwärts die *Aa. auriculares antt.* und unter rechtem Winkel vorwärts die *A. transversa faciei* ab, die am vorderen Rande der Parotis zum Vorschein kommt; über dem Jochbogen die *A. temporalis media*, welche die Fascia temporalis durchbohrt und in einer Furche der Schläfenschuppe aufwärts geht, und die *A. zygomatico-orbitalis* vorwärts zum M. orbicularis oculi und zum lateralen Augenwinkel, an dem sie mit der A. lacrymalis anastomosirt.

CCXVI.

II. *Carotis interna* (II) [2]).

Verläuft zur Seite des Pharynx vor den tiefen vorderen Halsmuskeln gerade oder wenig geschlängelt aufwärts, seitlich gedeckt von der V. jugularis, von der Carotis ext. durch die Mm. styloglossus und stylopharyng. geschieden. In den Schädel tritt sie durch den Can. carot. in aufwärts convexem Bogen; in einem steileren, gleichfalls aufwärts convexen Bogen geht sie an der Seite des Wespenbeinkörpers vorwärts und biegt zuletzt in einem CXCVII, 1. steilen vorwärts convexen Bogen, dessen Gipfel dem Eingang des Can. opticus entspricht, median-rückwärts um. Aus dieser Krümmung entspringt die A. ophthalmica; die übrigen Aeste der Carotis int. gehören der Basis des Gehirns an.

1. *A. ophthalmica* (V).

Tritt durch den Can. opticus in die Orbita und füllt mit ihren zahlreichen und grösstentheils geschlängelten Aesten einen kegelförmigen Raum, dessen Axe einer ihrer Aeste, die *A. centralis retinae*, bildet. Dieselbe durchbohrt die Hüllen des N. opticus, verläuft mit dessen Bündeln zur Papilla optica und verzweigt sich von ihr aus in einem weitmaschigen, flächenhaften

---

[1]) *A. palatina descendens.* [2]) *Carotis cerebralis.*

Netz, welches auf die Retina beschränkt ist und ohne Communication mit anderen Gefässen des Bulbus in Venen übergeht.

Die übrigen Aeste kann man sich unter der Form von Kegelmänteln vorstellen, welche einander einschliessen: ein innerster, dessen Zweige in nächster Umgebung der Eintrittsstelle des Sehnerven die Sclera durchbohren, ein mittlerer, dessen Zweige an die Muskeln und den vorderen Theil des Bulbus sich vertheilen, und ein äusserster, der nur die obere Hälfte der Orbita einnimmt, aber über den Margo supraorbitalis hinaus auf das Gesicht sich fortsetzt. Veränderlich ist nur die Zahl und der Ursprung der Gefässe der einzelnen Kreise, indem sie bald zu mehreren aus Einem Stämmchen, bald vereinzelt und die kurzen Gefässe der inneren Kreise aus den längeren der äusseren entspringen.

Die *Aa. ciliares postt.* dringen, etwa 20 an der Zahl, in der Umgebung des N. opticus in den Bulbus ein. Die meisten, *Aa. ciliares breves*, verästeln sich alsbald in der Choroidea; zwei, *Aa. ciliar. longae* (*c''*), laufen unverästelt im horizontalen Meridian, einander gegenüber, an der inneren Fläche der Sclera bis zum Orbiculus ciliaris und theilen sich jede in zwei Zweige, die mit einander um den Ciliarrand der Iris einen geschlossenen Kreis, *Circulus arteriosus iridis* [1]), erzeugen. In diesen Kreis treten von aussen her die durchbohrenden Zweige der Aa. ciliares antt. ein; aus ihm gehen nach innen die Arterien der Iris und des C. ciliare hervor.

Rr. musculares entspringen zum Theil selbständig aus der Ophthalmica (**), zum Theil als Aeste der langen Arterien. Die vorderen geben die *Aa. ciliares antt.* ab, welche auf der äusseren Fläche der Sclera geschlängelt gegen den Rand der Cornea verlaufen. Diese senden die eben erwähnten durchbohrenden Zweige aus; die auf der äusseren Fläche des Bulbus verbleibenden Aeste umgeben die Cornea mit einem engmaschigen Netz (Randschlingennetz).

Den oberen halben Kegelmantel repräsentiren drei Arterien, die A. lacrymalis am lateralen, die A. nasofrontalis am medialen Rande der Decke der Orbita, die A. supraorbitalis in der Mitte.

Die *A. lacrymalis* tritt durch die Thränendrüse (8) am lateralen Augenwinkel hervor, anastomosirt mit der Zygomatico-orbitalis und sendet die *Aa. palpebralis lateralis sup.* und *palpebr. lat. inf.* in das obere und untere Augenlid. Noch in der Orbita giebt sie die feinen Aestchen ab, die durch die Cann. zygomatico-temporalis und zygomatico-facialis (*) zur Schläfengrube und Wangenfläche gehen. CXCV. CXCVII, 1.

Der Stamm der *A. nasofrontalis* schickt durch die Forr. ethmoidalia die *Aa. ethmoid. post.* und *ethmoid. ant.* in die Schädelhöhle, von wo aus die letztere durch die Lamina cribrosa in die Nasenhöhle gelangt. Er giebt beim Austritt aus der Orbita die *Aa. palpebralis medial. sup.* und *pb. med. inf.* ab, die in den Augenlidern den gleichnamigen Aesten der Lacrymalis entgegengehen und mit ihnen an der Vorderfläche des Tarsus die *Arcus tarsei* bilden. Er theilt sich sodann in einen oberen Ast, *A. frontalis*, der an der Stirn emporsteigt, und einen unteren, *R. nasalis*, der mit der A. angularis anastomosirt und sie zuweilen vertritt. CXCV.

[1]) *Circulus art. iridis maj.*

CXCV. CXCVII, 1. Die *A. supraorbitalis* geht unmittelbar unter der Decke der Orbita vorwärts und durch das Foramen (oder die Incisura) supraorbitalis zur Stirngegend.

2. *A. communicans post.* (V).

CXCVII, 2. Ein rückwärts laufender Verbindungsast der Carotis int. mit Aesten der A. vertebralis (s. diese).

3. *A. choroidea* (VI).

Eine nicht ganz beständige, zuweilen in mehrere feine Aeste zerfallene Arterie, die dem Tractus opticus entlang rückwärts läuft und die am Boden des unteren Horns des Seitenventrikels gelegenen Theile versorgt.

4. *A. cerebri ant.* (IV) [1].

Median- und im Bogen vorwärts über dem N. opticus zur medianen Spalte der Grosshirnhemisphären, der symmetrischen Arterie entgegen, mit der sie durch Vermittelung eines kurzen Querastes, *A. communicans ant.*, anastomosirt. Beide Gefässe verlaufen alsdann dicht neben einander über das Knie des C. callosum auf dessen obere Fläche und geben diesem Körper und der medialen Oberfläche der Hemisphären ihre Zweige.

5. *A. cerebri media* (III) [2].

Dringt seit- und etwas vorwärts über der Spitze des unteren Lappens in die seitliche Spalte der Grosshirnhemisphäre ein und verbreitet sich an den Wänden derselben und an der unteren Fläche des vorderen Lappens.

II. Arterie der Oberextremität.

a. *Subclavia.*

CXCVIII, 1. Diesen Namen führt die Arterie von ihrem Ursprunge an bis zu der Stelle, wo sie unter dem Schlüsselbein hervortritt. Ihr Durchmesser beträgt am Ursprung 12, unter dem Schlüsselbein 9 mm. In aufwärts convexem Bogen geht sie hinter dem M. scalenus ant. (8), der sie von der V. subclavia trennt, in der nach ihr benannten Furche der ersten Rippe herab. Ihre collateralen Aeste, ziemlich regelmässig in ihrem Verlauf, aber wechselnd in den Ursprüngen, gruppiren sich folgendermaassen:

---

[1]) *A. corporis callosi.* [2]) *A. fossae Sylvii.*

* Aus dem aufsteigenden Theil des Bogens.

1. *A. vertebralis* (III).

Tritt in das Foramen transversarium des sechsten Halswirbels ein, läuft durch die entsprechenden Löcher der übrigen Halswirbel aufwärts und über den Sinus atlantis durch das For. occipitale in die Schädelhöhle. Die Arterien beider Seiten gehen, nachdem sie die fibröse Hirnhaut durchbohrt, anfangs einander parallel neben dem verlängerten Mark, dann convergirend an der unteren Fläche des verlängerten Marks vorwärts und fliessen dicht vor dem hinteren Rande der Brücke zu Einem unpaaren Gefäss, *A. basilaris*, zusammen. Am vorderen Rande der Brücke theilt sich die Basilaris in die beiden *Aa. cerebri postt.* In die A. cerebri post. mündet jederseits die aus der Carotis int. entspringende A. commun. post. (*cop*) ein und schliesst so die kreisförmige oder, richtiger gesagt, sechsseitige Anastomose, *Circulus arteriosus* [1]), durch welche die vier Hauptarterienstämme, die der Schädelhöhle Blut zuführen, sowohl die beiden Stämme Einer Seite als auch die symmetrischen beider Seiten unter einander communiciren und ihren Druck ausgleichen. CXCVII, 2.

Der Halstheil der A. vertebralis schickt an jedem Wirbelabschnitt kleine Aeste nach allen Seiten aus. Aus dem in der Schädelhöhle gelegenen Stück der Arterien entspringen die Aa. spinales antt. und postt (VI). Die *Aa. spinales antt.* vereinigen sich zu einem unpaaren Gefäss, welches, ohne an Kaliber abzunehmen, vor der vorderen Medianfurche des Rückenmarks bis zum Filum terminale herabläuft und nur hier und da einen mit der Nervenwurzel austretenden Seitenzweig abgiebt. Die *Aa. spinales postt.* halten sich an der Seitenfläche des Rückenmarks in dem Winkel, den die hinteren Nervenwurzeln mit dem Rückenmark begrenzen, und senden mit jeder Nervenwurzel einen feinen Zweig durch das For. intervertebrale zur Anastomose mit Zweigen der A. intercostalis. Am Conus terminalis münden die Aa. spinales postt. zusammen mit seitlichen, rückwärts umbiegenden Aesten der A. spinalis ant. Ueber den Verlauf der Gefässe in der Substanz des Rückenmarks vgl. Adamkiewicz, die Blutgefässe des menschl. Rückenmarks. Aus dem LXXXIV. u. LXXXV. Bde. der Wiener Sitzungsberichte. CXCVIII, 2.

Aus dem Ende der A. vertebralis und aus der A. basilaris entspringt eine Reihe von queren, nur selten symmetrischen Aesten, *A. cerebelli inf. post.*, *A. cerebelli inf. ant.*, *A. cerebelli sup.*, welche die untere und obere Fläche des Kleinhirns versorgen, zwischen diesen feinere, mit den Nervenwurzeln austretende Aeste, unter anderen eine *A. auditiva*, die den N. acusticus in das Labyrinth begleitet. Die *A. cerebri post.* wendet sich vor dem N. oculomotorius und über dem Tentorium seitwärts und verzweigt sich mit aufsteigenden Aesten im Thalamus und den Vierhügeln und mit rückwärts laufenden Aesten an der inneren und unteren Fläche des hinteren Lappens des Grosshirns. CXCVII, 2.

---

[1]) *Circulus arteriosus Willisii.*

** In der Brustwand absteigende Aeste.

CCXVII, 2. Einander gegenüber ein vorderer und ein hinterer Ast; der vordere Ast:

2. *A. Mammaria int.* (IV),

läuft über die Spitze der Pleura, an der hinteren Fläche der V. anonyma brachiocephalica, dann des Sternoclaviculargelenks zur vorderen Brustwand und zur Seite des Brustbeins, zwischen den Rippenknorpeln und dem M. transversus thoracis ant., bis in den sechsten Intercostalraum, wo er sich in seine Endäste spaltet, die *A. epigastr. sup.* (V), die in der Flucht des Stamms an der Bauchwand abwärts zieht, um mit der Epigastrica inf. zu anastomosiren (S. 251), und die *A. musculophrenica*, die an der Seitenwand des Thorax zwischen den Zacken des Zwerchfells und des M. transv. abdom. hinzieht.

CXCVIII, 1.

Von dem Stamm gehen nach vier Seiten Aeste ab: unregelmässige rückwärts zu den Brusteingeweiden, die *Rr. mediastinici, thymici* und eine *A. pericardiaco-phrenica* (VI), die den N. phrenicus begleitet. Regelmässige Aeste, *Rr. intercostales antt.* (*ia'*), welche lateralwärts den Intercostalarterien entgegen gehen, und *Rr. sternales*, die sich medianwärts gegen das Brustbein wenden, wurden schon oben (S. 251) erwähnt. Vorwärts dringen durch die Brustwand die *Rr. perforantes* (*pf'*) zu den Brustmuskeln und bei Frauen zur Brustdrüse.

Als eine häufige Varietät der A. mammaria int. erscheint ein Ast derselben, *Mammaria int. lateralis*, der an der Innenfläche der Seitenwand des Thorax herabgeht und die Intercostalarterien ebenso kreuzt und unterbricht, wie es die reguläre Mammaria int. an der vorderen Wand des Thorax thut.

3. *A. intercostalis suprema* (IV),

der hintere der an der Brustwand absteigenden Aeste, läuft über dem Stamm des letzten Cervicalnerven zum Hals der obersten Rippe und theilt sich über derselben in zwei Zweige von fast gleichem Kaliber. Der Eine, die Fortsetzung des Stamms, zerfällt wieder in zwei Aeste, die im ersten und zweiten Intercostalraum vorwärts umbiegen und sich ganz wie die Aa. intercostales aus der Aorta thoracica verhalten. Der andere, *A. cervicalis prof.*, geht hinter den Mm. scaleni aufwärts, um die tiefen Nackenmuskeln bis zum Epistropheus zu versorgen.

*** Aus dem Truncus thyreocervicalis (II).

Mit diesem Namen belegt man einen kurzen Stamm, der an der medialen Seite des M. scalenus ant. aus der vorderen Wand der Subclavia emporsteigt und nach kurzem Verlauf in die folgenden vier Aeste zerfällt:

4. *A. thyreoidea inf.* (IV).

Hinter der Carotis comm. zum seitlichen und unteren Rande der Gland. thyreoidea; giebt einen *R. laryngeus inf.* (VI) ab, der unterhalb des M. laryngopharyngeus an die hintere Wand des Kehlkopfs tritt, in dessen Muskeln und Schleimhaut sowie in der vorderen Wand des Pharynx sich verästelt und mit der A. laryngea sup. anastomosirt.

5. *A. cervicalis adscendens* (V).

Steigt am Halse gerade aufwärts zwischen den Zacken der lateralen und medialen hinteren Halsmuskeln; verzweigt sich an beide.

6. *A. cervicalis superficialis* (V).

Quer und oberflächlich durch die Fossa supraclavicularis zum Rande des M. trapezius.

7. *A. transversa scapulae* (IV).

Parallel der vorigen, aber weiter unten, meist hinter dem Schlüsselbein versteckt, zur Incisura scapulae. Giebt auf diesem Wege Aeste zum M. subclavius, zur äusseren Fläche der Brustwand und einen *R. acromialis* zur Gegend des Acromioclaviculargelenks. Der an der Incisura scapulae angelangte Stamm geht in der Regel über dem Lig. transv. scap. sup. in die Fossa supraspinata und aus dieser unter dem Lig. transv. scap. inf. in die Fossa infraspinata. Versorgt die gleichnamigen Muskeln; anastomosirt mit der A. circumflexa scapulae.

**** Jenseits des M. scalenus ant. entspringend.

8. *A. transversa colli* (IV).

Verläuft den beiden vorigen parallel, in der Höhe ungefähr zwischen denselben, aber weiter zurück als beide, unmittelbar auf dem M. scalenus medius und nicht selten durch einen Schlitz des M. scalenus post., dann durch den Plexus brachialis zum oberen Rande des Schulterblatts. Sie erreicht den oberen medialen Winkel desselben, sendet von da Aeste zur Fossa supraspinata, zum Deltoideus und Trapezius und theilt sich in einen aufsteigenden und einen absteigenden Ast; der *R. ascendens* verbreitet sich in den Mm. splenii und der nächst tieferen Schichte der Nackenmuskeln, der *R. descendens* geht längs der Basis des Schulterblatts zwischen den Mm. rhomboidei und dem M. serrat. post. herab, vertheilt sich an dieselben und dringt mit seinen letzten Zweigen in den M. latissimus.

Die drei zuletzt genannten queren Aeste der Halsgegend vertauschen öfters ihre Ursprünge oder entspringen selbständig oder in anderen Combinationen. Charakteristisch ist für sie die Endigung der Cervic. superf. in dem Rande des Trapezius, der Transv. scapulae am lateralen, der Transv. colli am medialen Rande des Schulterblatts.

b. *Axillaris.*

CXCIX, 1. Axillaris heisst die Arterie der Oberextremität während ihres Verlaufs durch die Achselgrube, d. h. vom unteren Rande des Schlüsselbeins bis zum unteren Rande der Sehne des M. pectoralis maj. Sie hat auf dieser Strecke eine ziemlich gerade lateralwärts absteigende Richtung, ruht mit dem oberen Ende auf der ersten Rippe, nähert sich mit dem unteren dem Armbein, von dem sie nur durch den M. coracobrachialis geschieden ist, und wird vom M. pectoralis minor gekreuzt.

Ihre collateralen Aeste strahlen nach drei Richtungen aus, medianwärts gegen die Brustwand, *Aa. thoracicae*, lateralwärts zum oberen Ende des Armbeins, *Aa. circumflexae humeri*, und hintere zur Rückwand der Achselhöhle, *Aa. subscapulares.*

† Aa. thoracicae.

1. *A. thoracica suprema.*

Spaltet sich am oberen Rande des M. pectoralis minor in zwei Aeste, einen tieferen zum M. serrat. ant. und den Intercostalmuskeln der zweiten bis fünften Rippe, und einen oberflächlichen, der vorzugsweise den M. pectoralis maj. versieht.

2. *A. thoracico-acromialis.*

Versendet vom oberen Rande des M. pector. min. ihre Aeste nach drei Seiten, *Rr. pectorales*, medianabwärts, einen *R. deltoideus* lateralabwärts, und einen *R. acromialis* gerade lateralwärts zu den Clavicularportionen der Mm. pectoralis maj. und deltoideus und zum Schultergelenk, welcher, den Ansatz des Deltoideus durchbohrend, mit dem R. acromialis der A. transv. scap. anastomosirt.

3. *A. thoracica longa.*

Läuft auf dem M. serrat. ant. gerade abwärts, vor- und rückwärts Zweige aussendend. Von den vorderen Zweigen biegen einige um den Rand des M. pectoralis maj. aufwärts um zur Mamma.

†† Aa. circumflexae humeri.

1. *A. circumflexa humeri ant.*

Ein feines Aestchen; windet sich unter dem oberen Ansatz des Sehnenbogens des M. coraco-brachialis vorwärts um den Armbeinhals, zieht quer durch den Sulcus intertubercularis und spaltet sich jenseits desselben in einen aufsteigenden Ast zum Schultergelenk und einen absteigenden, der sich im Periost des Armbeins verliert.

2. *A. circumflexa humeri post.* (IV).

Entspringt in gleicher Höhe mit der vorigen, schlingt sich vor dem M. anconeus long. um die hintere Fläche des Armbeins und endet im M. deltoideus, mit einigen Zweigen auch im M. anconeus long. und im Ansatz des M. latissimus.

††† Aa. subscapulares (*Ss*).

Es sind zwei bis drei obere, welche ganz im M. subscapularis aufgehen, und eine stärkere untere, die sich am äusseren Rande des Schulterblatts in zwei Aeste theilt. Eine *A. thoracico-dorsalis* läuft hinter der A. thorac. longa, mit ihr anastomosirend, zwischen M. serrat. ant. und latissimus an der Seitenwand des Thorax herab. Eine *A. circumflexa scapulae* schlägt sich, medianwärts vom M. anconeus long., auf die Rückseite, sendet den Mm. anconeus, teres min. und maj. und dem hinteren Rande des Deltoideus Zweige und vertheilt ihre Endäste in der Fossa subscapularis und in der Fossa infraspinata, in der sie mit der A. transversa scapulae ein weitläufiges Netz bildet.

c. *Brachialis* (II).

Nach dem Austritt aus der Achselgrube liegt die Arterie der oberen Extremität, die nunmehr Brachialis genannt wird, mit zwei begleitenden Venen und dem N. medianus an der medialen Seite des M. biceps vor dem Lig. intermusculare mediale. Gegen die Ellenbogenbeuge folgt sie dem Rande des M. biceps auf dem M. brachialis int. zur Mittellinie des Arms und gelangt unter der oberflächlichen Sehne des Biceps in die abwärts zugespitzte Grube zwischen den Mm. brachio-radialis und pronator teres, in welcher sie sich in ihre Endäste spaltet. CCXVIII, 2.

Ihre collateralen Aeste sind, neben einer grösseren oder geringeren Zahl kurzer Muskelzweige:

CXCIX, 2.

1. *A. Collateralis radialis Sup.*

Auf der vorderen Fläche des Armbeins in transversaler Richtung zur Insertion des M. deltoideus.

2. *A. Profunda brachii* (IV).

Wendet sich mit dem N. radialis auf die Rückseite des Arms in die Lücke zwischen den Mm. anconeus long. und int., giebt rücklaufende Zweige dem ersten dieser Muskeln und zerfällt dann in zwei Aeste, *A. Collateralis Media* und *Collateralis radialis Inf.* Die erste geht in der Substanz des M. anconeus int. abwärts zum Rete cubitale (s. u.); die andere tritt unter dem unteren Rande des M. anconeus br. hervor und geht an der Rückseite des Arms über den lateralen Epicondylus hinweg zum Unterarm. Giebt in der Regel die A. nutritia des Armbeins ab.

3. *A. Collateralis Ulnaris Sup.* (IV–V).

Entspringt in fast gleicher Höhe mit der Profunda brachii, giebt aufsteigende Aeste zum M. anconeus longus und eine Anzahl absteigender Aeste, die zum Theil hinter dem Lig. intermusculare im M. anconeus int. enden.

4. *A. Collateralis Ulnaris Inf.* (V).

Geht über dem medialen Epicondylus rechtwinklig aus der A. brachialis hervor und theilt sich sogleich in auf- und absteigende Aeste zu den Mm. brachialis int. und pronator teres und einen auf die hintere Fläche des Arms übertretenden Gelenkast.

I. Radialis (IV).

Der oberflächlichere der beiden Theilungsäste der A. brachialis verläuft über der oberflächlichen Schichte der Beugemuskeln zum Handgelenk, wird aber bis zum unteren Drittel des Unterarms vom Bauch der Radialmuskeln, namentlich des Brachioradialis gedeckt, den die Fascie auf der Vorderfläche des Unterarms festhält. Ueber dem Handgelenk ist die Arterie, zwischen der Sehne des M. radialis int. und den vereinigten Sehnen der Mm. abductor pollicis longus und extensor poll. brev. nur von Haut und Fascie bedeckt und vom Knochen nur durch die Insertion des M. pronator quadrat. geschieden. (CCXIX, 2.)

Unter den beiden letztgenannten Daumenmuskelsehnen, unmittelbar auf der Kapsel des Handgelenks, wendet sich die Radialis auf den Rücken der Hand, auf welchem sie abwärts verläuft bis zu dem Winkel, den die Basen der beiden ersten Mittelhandknochen mit einander bilden. In diesem Winkel, zwischen den Köpfen des M. interosseus ext. primus, kehrt sie in die Hohlhand zurück, wo sie sich in ihre Endäste theilt. (CC, 1.)

Kurze Muskeläste entspringen aus der Radialis in grosser Zahl während ihres ganzen Verlaufs am Unterarm. Collaterale Aeste von einiger Bedeutung giebt sie nur am oberen und unteren Ende ab.

1. *A. recurrens radialis* (v). CXCIX, 2.

Geht unter dem Ellenbogengelenk aus dem radialen Rande der Arterie hervor und im Bogen aufwärts; sendet Aeste zum M. supinator, den Radialmuskeln und dem Rete cubitale.

2. *A. carpea volaris (rad.).*

Längs dem unteren Rande des M. pronator quadrat. den gleichnamigen Aesten der Ulnaris entgegen zur Bildung des Rete carpeum volare.

3. *A. metacarpea volaris sublimis (rad.).*

Ein Zweig von wechselnder, doch in der Regel geringer Stärke, der entweder mit dem gleichnamigen Zweig der Ulnaris den Arcus volaris sublimis bildet oder sich in den Muskeln des Daumenballens verliert.

4. *A. carpea dorsalis (rad.).*

Aus dem über dem Handrücken verlaufenden Stück der Radialis zum Rete carpeum dorsale.

5. *Aa. metacarpeae dorsales (rad.).* CC, 1.

Drei einzelne oder gemeinschaftlich ebenfalls aus dem Dorsaltheil der Radialis entspringende Arterien, welche an der Rückseite der beiden Ränder des ersten und des radialen Randes des zweiten Mittelhandknochens und den entsprechenden Fingerrändern herablaufen.

Die Endäste der in die Hohlhand zurückgekehrten Radialis sind:

I. *A. digitalis comm. volaris prima* (dc^1)[1]. CC, 2.

Spaltet sich unter dem Daumenballen, dem er Zweige giebt, in drei Zweige zu den beiden Rändern des Daumens und dem Daumenrande des Zeigefingers, die sich übrigens wie die Arterien aus dem Arcus volaris subl. verhalten.

II. *A. metacarpea volaris prof. (rad).*

Tritt mit dem gleichnamigen schwächeren Aste der Ulnaris zum Arcus volar. prof. zusammen (s. u.).

---

[1]) *A. princeps pollicis & indicis.*

II. Ulnaris (III)[1].

Begiebt sich vom Ursprung an unter die Masse der oberflächlichen Beugemuskeln und ist auch noch am Handgelenk von der Sehne des M. ulnaris int. bedeckt. An der medialen Seite des Erbsenbeins geht sie in einem Canal, den das Lig. carpi comm. mit dem Lig. carpi volare propr. begrenzt (XLV, 1.) (cc^1), zur Hand und spaltet sich in zwei im Bogen radialwärts verlaufende Endäste.

Gleich der Radialis sendet sie eine Anzahl kurzer Aeste vorzugsweise zu den Beugemuskeln, ansehnlichere Aeste aber nur am oberen und unteren Ende aus. Es sind die folgenden:

1. *A. recurrens ulnaris* (v).

(CXCIX, 2.) Theilt sich vom Ursprung an oder bald nach demselben in einen vorderen und hinteren Ast; der vordere geht in der Furche zwischen den Mm. brachialis int. und pronator teres der A. collateralis uln. sup. entgegen; der hintere wendet sich durch die Lücke zwischen den Ursprüngen des M. ulnaris int. zur Rückseite und zum Rete cubitale.

2. *A. interossea (antibrachii) comm.* (IV).

Theilt sich, nachdem sie zwischen den Mm. flexor dig. prof. und flexor poll. long. auf das Lig. interosseum gelangt ist, in zwei Aeste, eine *A. interossea post.*, die das Ligament durchbohrt und die *A. interossea recurrens* aufwärts zum Rete cubitale sendet, und eine *A. interossea ant.*, die auf der Vorderfläche des Ligaments zum Handgelenk herabläuft. Aus ihr, zuweilen auch aus dem Stamm der Ulnaris entspringt die *A. mediana*, in der Regel ein dünner, den N. medianus begleitender Zweig, der aber ausnahmsweise die Stärke der normalen Arterien des Vorderarms erreichen und sich an der Bildung des Arcus volaris superfic. betheiligen kann. Unter dem oberen Rande des M. pronator quadrat. theilt sich die Interossea ant. in zwei Aeste, von denen der stärkere, *A. interossea ant. dorsalis*, auf die hintere Fläche des Lig. inteross. übertritt und das Rete carpeum dorsale bilden hilft. Der dünne vordere Zweig, *A. interossea ant. volaris*, verliert sich im Rete carpeum volare.

3. *Aa. carpeae volares (Uln.)*.

Zwei bis drei feine transversale Aeste, die an der Bildung des Rete carpeum volare Theil nehmen.

---

[1]) *A. cubitalis.*

4. *Aa. Carpeae dors.* (*Uln.*).

Kleine Aeste zum Rete carp. dorsale.

5. *A. Metacarpea dorsalis* (*Uln.*). CC, 1.

Geht um die Ulna auf die Rückseite der Hand, giebt öfters die Aa. carpeae dorsales und selbst die Aa. carp. volares ab und endet in der A. digitalis des Ulnarrandes des fünften Fingers, zuweilen auch in der Arterie der Rückseite des vierten Intermetacarpalraums.

Die Endäste der Ulnaris sind:

I. *A. Metacarpea Volaris Sublimis* (IV) CC, 2.

zum Arcus volaris sublimis, und die

II. *A. Metacarpea Volaris prof.* (V)

die meistens, ehe sie zur Bildung des Arcus volaris prof. in die Tiefe geht, die *A. metacarpea volaris uln.* an den volaren Rand des fünften Fingers entsendet.

Rete cubitale. CXCIX, 3.

Ein weitläufiges, vorzugsweise an der hinteren Fläche des Ellenbogengelenks entwickeltes Gefässnetz, oberflächlich und fein über der Sehne des M. triceps, tief und stärker zwischen dieser Sehne und der Gelenkkapsel (*). Die Hauptzüge des tiefen Netzes sind ein radialer, den die Vereinigung der Collateralis radialis inf. (*cli*) mit der Interossea recurrens (*ir*) erzeugt, ein ulnarer, in welchem die Collateralis ulnaris sup. (*cus*) mit dem hinteren Zweig der Recurrens ulnaris sich vereinigt, und ein transversaler, über dem Olecranon, in welchem Aeste der Collaterales radialis inf. und ulnaris sup. einander begegnen. Mit schwächeren Aesten nehmen an der Bildung des Netzes Theil die Collateralis media (*cm*) von oben und ein Ast der Recurrens radialis (*rr*) von unten her.

Rete carpeum.

Auch dies Netz ist auf der Rückseite stärker, als auf der vorderen, wo sich zu den Aa. carpeae der Radialis und Ulnaris nur feine Zweige aus dem concaven Rande des Arcus volaris prof. gesellen. CC, 2.

Das Rete carpeum dorsale besteht aus zwei Schichten, einer oberflächlichen auf der Rückseite des Lig. carpi comm. (†) und einer tiefen auf dem Lig. carpi dorsale prof. Die Hauptäste des letzteren stammen aus der Radialis und dem hinteren Endaste der Interossea ant. (*iad*); aus dem Netze entspringen die *Aa. interMetacarpeae dorsales*; es sind drei, die auf den CC, 1.

CC, 1. Mm. interossei verlaufen und an den Grundphalangen der Finger sich in je zwei Aeste für die einander zugewandten Fingerränder spalten. Sie verstärken sich an den Basen der Mittelhandknochen durch Aufnahme perforirender Aeste (*imv**) aus dem Arcus vol. prof. und senden dafür zwischen den Grundphalangen Aeste (*imd'*) zu den Aa. digit. comm. volares, von denen indess meist nur Einer, zwischen Zeige- und Mittelfinger, eine gewisse Stärke erreicht.

Arcus volaris sublimis.

Aus der starken ulnaren und der schwachen radialen *A. Metacarpea* CC, 2. *Volaris Sublimis* entsteht ein Bogen, der sich radialwärts verjüngt, häufig auch am radialen Ende unterbrochen ist. Er liegt unmittelbar unter dem oberflächlichen Blatt der Volaraponeurose und sendet die drei *Aa. digitales Comm.* aus, zur Versorgung der Volarseite derjenigen Fingerränder, die nicht mit directen Aesten aus der Radialis und Ulnaris versehen sind. Jede Digitalis comm. nimmt einen Ast der Intermetacarpea dorsalis (s. o.) und einen Ast aus dem tiefen Bogen (*imv*) auf und zerfällt am Fingercarpalgelenk in zwei *Aa. digitales Voll. propriae*, welche divergirend an die einander zugewandten Ränder zweier Finger gehen. Die beiden Randarterien eines jeden Fingers senden einander in der Membran, die die concave Fläche der Phalangen auskleidet, bogenförmige Anastomosen zu; sie anastomosiren netz- CC, 1. 2. förmig mit den dorsalen Fingerarterien und übernehmen von der zweiten Phalange an auch die Versorgung des Rückens der Finger durch Aeste (*dv'*), die sich um den Rand der Phalange schlagen und in einem dichten Netz CC, 2. des Nagelbettes enden. Die volaren Arterien vereinigen sich auf der Endphalange in Bogen, aus welchen Aeste zur Fingerspitze hervorkommen.

Arcus volaris prof.

Von den zu dem tiefen Bogen in einander mündenden *Aa. Metacarpeae Voll. Proff.* ist die radiale die stärkere. Er liegt unter den Sehnen der Fingerbeuger; aus seinem convexen Rande kommen drei *Aa. InterMetacarpeae Voll.*; sie geben dicht unter den Basen der Mittelhandknochen die perforirenden Aeste zur Verstärkung der Aa. intermetacarpeae dorsales ab (s. o.) und münden an den unteren Enden der Mittelhandknochen jede in eine A. digitalis comm. oder propria.

Von Varietäten der Arterien des Arms sind zu erwähnen: die hohe Theilung in die beiden Endäste, die entweder schon an der Axillaris oder höher oder tiefer an der Brachialis erfolgt. Neben der hohen Theilung oder bei der Theilung an gewohnter Stelle kommen überzählige Aeste der Axillaris oder Brachialis, die *Aa. aberrantes*, vor, die sich in die Radialis oder Ulnaris oder in Nebenäste dieser Arterien einsenken. — Die Ulnaris verläuft zuweilen oberflächlich, subfascial, und dann entspringt die Interossea comm. aus der Radialis. Der abnorm vergrösserten Mediana wurde bereits gedacht.

Unter den Varietäten der Arterien der Hand ist besonders bemerkenswerth die ungewöhnliche Stärke der A. metacarpea vol. radialis, die unmittelbar unter der Haut über die Muskeln des Daumenballens dem entsprechenden ulnaren Aste entgegen geht und einen Arcus volaris subl. bilden hilft, der an seinem radialen Ende dasselbe Kaliber hat, wie am ulnaren.

C. Aorta thoracica.

Liegt in der Brusthöhle an der linken Seite der Wirbelkörper und nähert sich allmälig der Mittellinie, ohne sie jedoch oberhalb des Zwerchfells zu erreichen.

† Parietale Aeste.

Aa. intercostales (aorticae) (IV).

Neun Paare für die Intercostalräume vom dritten an, aus der hinteren Wand der Aorta in zwei verticalen Reihen entspringend. Die Arterien der linken Seite treten direct, die der rechten quer über den Wirbelkörper zu ihrem Intercostalraum; der spitzwinklig aufsteigende Verlauf der oberen Intercostalarterien ändert sich bei den folgenden allmälig in einen vom Ursprung an horizontalen um.

Diesseits des medialen Randes des Lig. costotransversarium ant. giebt jede Intercostalis einen *R. dorsalis* (VI) ab, der sich in einen *R. muscularis* und in einen durch das For. intervertebrale in die Wirbelhöhle eintretenden *R. spinalis* theilt. Der Stamm der Intercostalis läuft anfangs nur von der Pleura, dann vom M. transv. thoracis post. gedeckt, seitwärts und begiebt sich zwischen die Intercostalmuskeln. Er hat sich in der Regel schon vorher in zwei Aeste getheilt, von denen der obere, stärkere, an dem unteren Rand der oberen Rippe, im Schutze des Sulcus cost. inf. hinzieht; der untere ruht auf dem oberen Rande der unteren Rippe. Ihre Verbindung mit den lateralen Aesten der Mammaria int. wurde oben (S. 251) beschrieben. Aus der ganzen Länge der Bogen entspringen Aeste zu den Intercostalmuskeln und den Zacken des Zwerchfells; aus dem hinteren Theil der Bogen gehen perforirende Aeste zu Rücken- und Brustmuskeln hervor.

†† Viscerale Aeste.

Sie sind klein und unbeständig sowohl bezüglich ihrer Ursprungsstellen, wie auch ihrer Verbreitung und werden, nach den Verbreitungsbezirken, unterschieden als:

1. *Aa. bronchiales.*

Es existiren meistens drei, eine rechte und zwei linke. Der Ursprung der rechten versetzt sich häufig auf die oberste rechte Intercostalis aortica.

2. *Aa. oesophageae.*

Drei bis sieben kurze, aus der vorderen Wand der Aorta entspringende Aeste.

3. *Aa. mediastinicae postt.*

Zahlreiche feine Aeste zum Bindegewebe und den Lymphdrüsen des Mediastin. post., zur hinteren Wand des Pericardium, die untersten, *Aa. phrenicae supp.*, zur oberen Fläche des Zwerchfells.

D. Aorta abdominalis.

† Parietale Aeste.

CCI.

1. *Aa. phrenicae inff.* (v).

Entspringen einzeln oder mit einem gemeinschaftlichen Stamm aus der Aorta dicht über der Coeliaca oder aus der letzteren selbst und gelangen, die rechte hinter der V. cava inf., zur unteren Fläche des Zwerchfells, an welcher sie sich, jede mit einem hinteren und vorderen Ast, verbreiten. Senden Zweige zur Nebenniere und zur Leber, die rechte auch zum Pancreas, die linke zur Milz und zum Oesophagus. Anastomosiren unter einander, mit den Arterien des Pericardium, mit den Intercostal- und Lumbalarterien.

2. *Aa. lumbales* (IV–V).

In der Fortsetzung der Aa. intercostales aus der hinteren Fläche der Aorta entspringend, verlaufen sie unter rechtem Winkel seitwärts unterhalb der Sehnenbogen, an welchen der M. psoas seinen Ursprung nimmt. Geben einen dem R. dorsalis der Intercostalarterien entsprechenden hinteren Ast ab und verzweigen sich in die Lenden- und Bauchmuskeln. Von der ersten und zweiten Lumbalis kommen Aeste zum Panniculus adiposus der Niere, zum Zwerchfell und zur Leber; die unterste sendet Zweige zu den Mm. gluteus max. und iliacus int. und anastomosirt mit den Aa. glutea und circumflexa ilium.

†† Unpaare viscerale Aeste.

Sie entspringen aus der vorderen Wand der Aorta, versorgen die unpaaren Eingeweide der Bauchhöhle, den Verdauungsapparat und die Milz und zeichnen sich, so weit sie dem Magen und Darm bestimmt sind, durch eine Eigenthümlichkeit des Verlaufs aus, die den doppelten Effect hat, jede Region von verschiedenen Seiten her mit Blut zu versorgen und die Intensität des Stroms zu mässigen. Zu dem Ende kommen alle directen Gefässe des Magens und

Darms aus Bogen, welche von einander entgegen laufenden Zweigen der Aeste Eines Stammes oder verschiedener Stämme gebildet werden, und am Darm wiederholt sich dies Verhältniss Ein- oder mehrmals, indem aus den ersten Bogen Aeste entspringen, die sich wieder theilen und mit den Zweigen benachbarter Aeste bogenförmig verbinden u. s. f. Am Magen sind beide Ränder mit Bogen versehen, die einander auf der vorderen und hinteren Wand Aeste entgegensenden. Am Darm laufen die bogenförmigen Arterien den Mesenterialrand entlang und geben der Einen und anderen Wand Aeste, die am freien Rande netzförmig anastomosiren. CCII. CCIII.

1. *A. Coeliaca* (I).

Ein kurzer, über den oberen Rand des Pancreas sagittal verlaufender Stamm, der alsbald in drei Aeste zerfällt:

1. *A. coronaria ventriculi sin.* (III), der linke Ast des am oberen Rande des Magens verlaufenden Gefässbogens, anastomosirt dem Ursprunge zunächst mit der untersten A. oesophagea (aus der Aorta thoracica) und mit den Aa. gastricae breves (*gb*). CCII.

2. *A. hepatica* (II), wendet sich rechts, giebt die *A. coronaria ventriculi dextra* ab, die der sinistra entgegengeht, dann die *A. gastroduodenalis*, welche hinter dem Anfang des Duodenum absteigt und sich in zwei Aeste theilt. Der Eine, *A. gastro-epiploica dextra*, liefert die rechte Hälfte des an der unteren Curvatur des Magens verlaufenden Gefässbogens, von welchem auch das Netz (1) Aeste empfängt; der andere, *A. pancreatico-duodenalis sup.*, bildet das obere Stück eines Bogens, der dem medialen Rande des verticalen Theils des Duodenum angehört. Der Stamm der Hepatica theilt sich in der Transversalfurche der Leber in einen rechten und linken Ast. Aus dem rechten entspringt die *A. cystica*, die die Gallenblase und das die Furche der Gallenblase begrenzende Leberparenchym versorgt.

3. *A. lienalis* (II) [1]) verläuft leicht geschlängelt am oberen Rande des Pancreas, dem sie zahlreiche kleine Aeste sendet, zur Milz, in deren Hilus sie sich rasch in sechs bis zwölf Aeste spaltet. Aus dem Stamme der Lienalis entspringt die *A. gastro-epiploica sin.*, die mit der gleichnamigen rechten Arterie zusammenfliesst; aus den Milzästen gehen die *Aa. gastricae breves* zum Blindsack des Magens.

2. *A. mesenterica sup.* CCIII.

Wenn das Colon transv. aufwärts zurückgeschlagen ist und die Windungen des Dünndarms an der linken Seite der Bauchhöhle ausgebreitet und geordnet liegen, so sieht man den Stamm der Mesenteria sup. unter dem Pancreas hervortreten und in Gestalt eines nach links convexen, abwärts sich verjüngenden Hakens zwischen den Platten des Mesenteriums verlaufen. Aus dem convexen Rande des Hakens entspringen die *Aa. intestinales* (V), etwa 16 an Zahl, die in der angegebenen Weise sich theilend und anastomosirend, Bogen bilden, aus welchen Bogen zweiter und stellenweise dritter

---

1) *A. splenica.*

CCIII. Ordnung entstehen, den Dünndarm bis in die Nähe seiner Einmündung in das Colon versorgend. Aus der Concavität des Stammes gehen zwei bis drei *Aa. colicae dextrae* hervor, die in ähnlichen, nur meist einfacheren Bogen anastomosiren und dem untersten Ende des Dünndarms, dem rechten und queren Colon Blut zuführen. Der untere Ast der untersten Colica dextra (*cd'*) mündet mit dem unteren Ende des Stammes der Mesenterica sup. zusammen; der obere Ast der obersten Colica dextra vereinigt sich zum Bogen mit einem Aste der Mesenterica inf. Von den dem Coecum bestimmten Aesten läuft Einer, *A. appendicularis*, am Proc. vermiformis herab. Ueber der obersten Colica dextra entspringt die *A. pancreatico-duodenalis inf.*, die der gleichnamigen oberen Arterie (aus der Gastroduodenalis) am medialen Rande des Duodenum entgegen läuft.

A. mesenterica inf. (III–IV).

Geht nach unten und etwas nach links geneigt aus dem unteren Ende der Aorta abdominalis hervor und theilt sich in zwei Aeste. Der obere, *A. colica sin.*, erzeugt einen Bogen mit dem letzten Aste der letzten Colica dextra. Man überblickt diesen Bogen und den folgenden, wenn man den Dünndarm an seinem Mesenterium nach rechts schlägt. Der untere Ast der CCI. Mesenterica inf., *A. haemorrhoid. int.*, sendet einen Zweig aufwärts zur bogenförmigen Anastomose mit der Colica sin.; secundäre Bogen aus dieser Anastomose kommen nur in dem Mesenterium der Flexura sigmoidea vor. Der andere Zweig der Haemorrh. int. senkt sich in das untere Becken, spaltet sich in zwei, zu beiden Seiten des Rectum herablaufende Aeste und anastomosirt am Boden des Beckens mit den Aa. haemorrhoid. aus der Hypogastrica.

††† Paarige viscerale Aeste.

1. *A. suprarenalis* (VI).

Aus der Seitenwand der Aorta über der Mesenterica sup. zur Nebenniere, in welcher sie mit den Suprarenalästen der Aa. phrenica und renalis anastomosirt.

2. *A. renalis* (II).

Geht rechtwinklig, häufig vom Ursprung an getheilt, unter der Mesenterica sup. aus dem Seitenrande der Aorta hervor und zum Hilus der Niere. Giebt feine Zweige der Nebenniere und den Umgebungen der Niere.

3. *A. spermat. int.* (V).

Die beiden Arterien entspringen nicht immer in gleicher Höhe aus der vorderen Wand der Aorta und laufen ab- und etwas seitwärts zum Becken. Beim Manne durchsetzen sie mit dem Samenstrang den Leistencanal und CCVI, 3. enden im Testikel; beim Weibe enden sie mit zwei Aesten am Ovarium

(spi^1) und an der Ampulle des Oviducts (spi^2); ein dritter Ast (spi^3) anastomosirt mit der A. uterina.

†††† Arterien des Beckens und der Unterextremität.

Anonyma Iliaca.

Die unter spitzem Winkel divergirenden scheinbaren Endäste der Aorta steigen am medialen Rande des M. psoas gegen die Articulatio sacro-iliaca herab und theilen sich vor derselben in die Arterie des Beckens, *Hypogastrica*, und die Arterie der Unterextremität.

I. Hypogastrica. (II).

Zerfällt mehr oder minder rasch in eine Anzahl mannigfaltig combinirter Aeste, die man der Richtung nach, wie die Aeste der Carotis, in drei Abtheilungen, vordere, hintere und mediale, ordnen kann, zu welchen als vierte Abtheilung der einfache Endast, Pudenda int., hinzukommt. Die gewöhnlichste Anordnung ist die, dass sich die Hypogastrica zuvörderst in einen hinteren und vorderen Hauptast spaltet, von denen der erstere als A. glutea endet, der andere vor dem M. pyriformis und zwischen den Wurzeln des Plexus sacralis herabgeht und die Mehrzahl der vorderen Aeste, sowie den Endast abgiebt. CCIV.

† Vordere Aeste.

1. *A. Umbilicalis.*

Die Arterie, die während des intrauterinen Lebens das Blut zum Nabel und über denselben hinaus zur Placenta führt. Nach der Geburt bleibt sie wegsam bis zum Abgang des collateralen Astes, *A. Vesicalis Sup.*, der sich im Gipfel der Blase verbreitet. Der obliterirte Theil des Gefässes (*) wird zum Lig. vesicae laterale (S. 165).

2. *A. Iliolumbalis* (V).

Entspringt in der Regel aus dem hinteren Aste der Hypogastrica und wendet sich hinter dem M. psoas in einem der Aushöhlung des Darmbeins entsprechenden Bogen seit- und vorwärts. Versorgt, mit der A. circumflexa ilium anastomosirend, den M. iliacus. Sendet am medialen Rande des Psoas einen Ast rückwärts, der den dorsalen Aesten der Intercostalarterien gemäss sich verzweigt.

3. *A. Obturatoria* (IV).

Zieht an der Seitenwand des unteren Beckens unter dem Peritoneum vorwärts und durch den Can. obturatorius zur äusseren Fläche der vorderen

Beckenwand, an welcher sie in zwei divergirende Aeste zerfällt; sie versorgen gemeinschaftlich den M. obturator ext., der mediale (o') zugleich die Beckenursprünge der übrigen Adductoren, der laterale (o'') die tiefe Schichte der äusseren Hüftmuskeln und durch das Lig. teres den Schenkelkopf. Innerhalb des Beckens giebt die Obturatoria einen Ast zum M. iliacus int., Aeste zu den Mm. obturator int., levator ani und ischio-coccygeus, und einen *R. pubicus*, der an der inneren Fläche des oberen Schambeinastes zur Synchondrose verläuft und merkwürdig ist wegen eines Zweiges, der am medialen Rande des Schenkelrings mit einem Zweige der Epigastrica inf. anastomosirt und dadurch Anlass des abnormen Ursprungs der Obturatoria aus der Epigastrica wird (s. u.).

CCVI, 1.

CCIV.

†† Hintere Aeste.

1. *A. sacralis lateralis* (v).

Auf der Vorderfläche des Kreuzbeins vor den Forr. sacralia herablaufend, schickt sie nach beiden Seiten rechtwinklig Aeste ab; die medialen anastomosiren mit Zweigen der Sacralis media, die lateralen verhalten sich den Intercostalarterien ähnlich und senden ihre Rr. dorsales durch die Forr. sacralia in den Wirbelcanal und zu den die Rückenfläche des Kreuzbeins bedeckenden Muskeln.

2. *A. glutea* (III) [1]).

CCV.

Gelangt durch die Incisura ischiad. maj. oberhalb des M. pyriformis auf die Rückseite des Beckens, giebt einen oberflächlichen Ast (g') dem M. gluteus max. und theilt sich gablig in einen unteren Ast (g''), der in der Substanz des Gluteus medius, und einen oberen (g'''), der am Rande des Gluteus min. hinzieht. Anastomosirt nach oben mit den Aa. lumbales und ilio-lumbalis, abwärts mit den Aa. ischiadica und circumflexa femoris lateralis.

3. *A. ischiadica* (IV) [2]).

Verlässt die Beckenhöhle durch die Incisura ischiad. maj. unterhalb des Pyriformis und zerfällt sogleich in eine Anzahl divergirender Aeste. Die stärksten (isc^1) gehen rückwärts in den unteren Theil des M. gluteus max., andere (isc^2) wenden sich seitwärts zum Hüftgelenk und den tiefen äusseren Hüftmuskeln und anastomosiren mit den Aa. obturatoria und circumflexa fem. medial. Die dritte Gruppe (isc^3) senkt sich abwärts in die Beugemuskeln des Unterschenkels und die tiefe Schichte der Adductoren; zu ihr gehört die feine, den N. ischiadicus begleitende *A. comes n. ischiad.* (*). Ein Ast (isc^4) wendet sich medianwärts und verliert sich im Fett der Excavatio recto-ischiad.

---

1) *A. glutea sup.* 2) *A. glutea inf.*

††† Mediale Aeste.

Es sind die Arterien der Beckeneingeweide, die bald aus dem Stamm der Hypogastrica, bald aus deren Aesten, einfach oder zu mehreren, gesondert oder gemeinschaftlich entspringen. Nach den wesentlichen Beckenorganen benennt man sie:

1. *A. vesicalis inf.* CCIV.

Zum Boden der Harnblase und dem an dieselbe angrenzenden Theil des Geschlechtsapparats.

2. *A. deferentialis* und *uterina.*

Die feine *A. deferentialis* erreicht am Blasengrunde das Vas deferens und theilt sich in Aeste, die an demselben aufwärts zum Testikel und abwärts zu der Vesicula seminalis verlaufen.

Die *A. uterina*, die schon bei Jungfrauen stärker ist, als die entsprechende Arterie des Mannes und in der Schwangerschaft ein sehr ansehnliches Kaliber erreicht, sendet eine *A. vaginalis* an der Vagina abwärts und verbreitet sich mit vielen, geschlängelten Aesten in der Substanz des Uterus und im Ovarium, am letzteren mit der A. spermatica int. anastomosirend. CCVI, 3.

3. *A. haemorrhoid. media.* CCIV.

Ueber der Beckenfascie zum Rectum, den Mm. levator ani und ischiococcygeus. Anastomosirt mit der A. vesicalis inf. und den Aa. haemorrhoid. int. und ext.

†††† Unterer Ast.

A. pudenda int. (IV) [1]).

Tritt durch die Incisura ischiad. maj. mit der Ischiadica aus dem Becken hervor und kehrt über die Spina ischiad. in dasselbe zurück, um, gedeckt von der Fascia obturatoria, an der inneren Fläche desselben vorwärts zu verlaufen. Noch im Becken und auf der Spina ischiadica giebt die Arterie kleine Zweige den Nervenstämmen und den Muskelursprüngen. Dem After ungefähr gegenüber entpringen quere Aeste, welche die Fascie durchbohren und im Fett des Cavum recto-ischiadicum, der Musculatur und Haut des Afters enden, die *Aa. haemorrhoid. extt.* Dann theilt sich die Pudenda int. spitzwinklig in zwei Aeste, die A. perinea und die A. penis (clitoridea), die sich je nach dem Geschlecht verschieden verhalten. CCV. CCVI, 2.

Die *A. perinea* des Mannes geht schräg median-vorwärts zur Gegend des Bulbus der Uretra, giebt den Perinealmuskeln kleine Zweige und steigt mit

[1]) *A. pudenda comm.*

CCVI, 2. einer Anzahl stärkerer Zweige, *Aa. scrotales postt.*, in der hinteren Wand und im Septum des Scrotum herab. Die A. perinea der Frau zieht mit ihren Endästen, *Aa. labiales postt.*, in den Labia majora bis zu deren vorderer Commissur und versorgt die Nymphen und den hinteren Theil des Vestibulum.

Die *A. penis* sendet nach einander zwei Aeste, die *Aa. bulbosa* und *uretralis*, quer herüber zur Mittellinie, die erste zum Bulbus, zur Prostata und zum Diaphragma urogenitale, die andere zum C. cavernosum der Uretra, in welchem sie bis zur Glans verläuft, um hier mit den Gefässen des Corpus cavernos. penis zu anastomosiren. Sodann theilt sich, am vorderen Rande des Diaphragma urogenitale, die A. penis in ihre beiden Endäste, *Aa. prof. penis* und *dorsalis penis*. Die Profunda durchbohrt die Albuginea des C. cavernos. penis und verläuft in der Axe desselben vorwärts (S. 178); die Dorsalis läuft an der medialen Fläche des Lig. suspensorium laterale (S. 179) zur Rückenfläche des Penis; die Arterien beider Seiten legen sich in der medianen Furche dieser Fläche rechts und links neben die unpaare V. dorsalis; sie dringen mit ihren Zweigen in das C. cavernosum und gehen innerhalb der Glans in einander über in einem Bogen, aus welchem die zahlreichen Gefässe der Glans und des Praeputium entspringen.

CCVI, 1.

Die *A. clitoridea* unterscheidet sich von der A. penis nur durch das geringere Kaliber des Stammes und der Aeste.

II. Arterie der Unterextremität.

a. *Iliaca.*

CCIV. Diesen Namen führt die Arterie der unteren Extremität von ihrem Ursprung an bis zu der Stelle, wo sie unter dem Schenkelbogen hervortritt. Sie verläuft auf dieser Strecke längs der Crista iliopectinea und giebt kleine Zweige zum M. psoas und dessen Fascie, aber kurz vor ihrem Austritt aus dem Becken die folgenden beiden grösseren Aeste ab:

1. *A. epigastrica inf. (prof.)* (IV).

Geht medianwärts aus dem Stamm der Iliaca hervor und in aufwärts concavem Bogen, dessen Scheitel auf der sehnigen Brücke zwischen äusserem Leistenring und Schenkelring gelegen ist, an der hinteren Fläche der vorderen Bauchwand aufwärts. Ueber den lateralen Rand des M. rectus abdom. dringt sie in die Scheide dieses Muskels durch den grossen Ausschnitt ihrer hinteren Wand (S. 87) und endet in Muskel- und anastomotischen Zweigen zur A. epigastr. sup. (S. 260).

Aus dem bogenförmigen Theil der Epigastrica entspringen dicht über einander 1) die *A. pubica* (*p'*), die dem R. pubicus der Obturatoria parallel läuft und sich in der Nähe der Synchondrose bogenförmig mit ihm verbindet. Indem dieser Bogen sich erweitert, der Stamm der Obturatoria aber verkümmert, versetzt sich der Ursprung der Obturatoria auf die Epigastrica, eine Anomalie, die der Herniotomie wegen Beachtung verdient. 2) Die

A. spermat. ext.; sie tritt durch den inneren Leistenring oder durch eine eigene Lücke in den Leistencanal zum Samenstrang (zum Lig. uteri teres) und verbreitet sich in den Hüllen des Testikels (den Labia pudendi).

Der Anfang des aufsteigenden Theils der Epigastrica kreuzt den Leistencanal dergestalt, dass der innere Leistenring an ihrer lateralen, der äussere Leistenring an ihrer medialen Seite liegt. Hierauf beruht die Bedeutung der Epigastrica für die Unterscheidung der Leistenbrüche in äussere (Hernien des Proc. vaginalis) und innere (directe Leistenbrüche).

2. *A. circumflexa ilium (prof.)* (v).

Lateralwärts aufsteigend bildet sie mit der Iliolumbalis den Gefässkranz, der den Bauch- und Beckenmuskeln Aeste sendet.

b. *Cruralis*[1]).

So heisst die Arterie der unteren Extremität vom Schenkelbogen an bis zu dem Sehnenbogen der Adductoren, unter welchem sie sich auf die Rückseite des Beins und in die Kniekehle begiebt. Zunächst unter dem Schenkelbogen ruht sie in der Fossa subinguinalis zwischen den Mm. iliopsoas und pectineus, nur von dem oberflächlichen, zum Behufe des Eintritts der V. saphena tief eingeschnittenen Blatt der Schenkelfascie und von den Inguinaldrüsen bedeckt. Hinter dem unteren Rande des Proc. falciformis durchbohrt sie die Fascia lata und liegt von da an in einem dreiseitig prismatischen Canal, der rückwärts von den Adductoren, lateralwärts von der Sehne des Vast. medialis, vorwärts von der hinteren Wand der Scheide des Sartorius begrenzt wird. CCXXI. XCIII, 3.

Unter den collateralen Aesten der Cruralis zeichnet sich durch ihr Kaliber die A. profunda femoris aus, der eigentlich die Versorgung des Oberschenkels übertragen ist; im Uebrigen sendet der Stamm der Cruralis nur verhältnissmässig unbedeutende Zweige aus und conservirt sich für Unterschenkel und Fuss.

1. *A. epigastrica (inf.) superficialis* (v). CCVII, 1.

Tritt durch die Incisura falciformis oder durch das obere Horn des dieselbe begrenzenden Fascienblattes hervor und gelangt durch Vermittelung der Bindegewebslamelle (*Fs'*), welche die Fascia superficialis mit dem Lig. inguinale ext. verbindet, zur äusseren Fläche der vorderen Bauchwand, auf der sie sich verbreitet. LXV, 4.

2. *A. circumflexa ilium superficialis.* CCVII, 1.

Parallel dem Lig. inguinale ext. zur Gegend der Spina iliaca ant. sup.

---

[1]) *A. femoralis.*

CCVII, 1.

3. *Aa. pudendae extt.* (v).

Eine bis drei Arterien, welche vor oder hinter der V. cruralis quer über die vordere Schenkelfläche ziehen und als *Aa. scrotales* (*labiales*) *antt.* endigen.

4. *A. profunda femoris* (II).

Entspringt aus dem oberen Theil der Cruralis und aus ihrer hinteren Wand, geht anfangs hinter dem Stamme abwärts, dringt dann aber zwischen den Adductoren in die Tiefe und löst sich in Muskelzweige auf, vordere und hintere; die hinteren, *Rr. perforantes,* durchbohren an verschiedenen Stellen die gemeinschaftliche Sehne der Adductoren. Man zählt deren gewöhnlich drei, wobei das Ende der A. profunda als *perforans tertia* (pf^3) mitgerechnet wird. Aus dieser geht die *A. nutritia magna* des Schenkelbeins hervor.

Aus dem Anfang der Profunda, nicht selten aus dem Stamme der Cruralis unmittelbar entspringen die Aa. circumflexae femoris, eine mediale und eine laterale. Die *A. circumflexa femoris medialis* umkreist über den Adductoren das Hüftgelenk und endet in der Fossa trochanterica. Sie schickt Aeste, die mit dem vorderen Aste der Obturatoria anastomosiren, zu den Adductoren, einen mit dem hinteren Aste der Obturatoria communicirenden Ast zum Hüftgelenk, und Aeste zu den langen Beugemuskeln des Unterschenkels, welche mit den Aa. ischiad. und perforans prima anastomosiren.

Die *A. circumflexa femoris lateralis* windet sich unter dem M. rectus femoris und dem Ursprung des Vastus lateralis um das obere Ende des Schenkelbeins, erreicht die Fossa trochanterica und die Hüftgelenkkapsel und setzt sich hier mit der A. circumflexa medialis in Verbindung. Ihre Muskeläste gehen aufwärts zum Iliopsoas und den an der Spina iliaca ant. sup. haftenden Muskelursprüngen und abwärts zwischen die Köpfe des Vastus lateralis. Einzelne Zweige lassen sich bis zum Kniegelenk verfolgen und anastomosiren mit lateralen Zweigen der A. poplitea.

5. *A. articularis genu suprema.*

Verlässt die Cruralis oberhalb des Sehnenbogens des M. adductor magnus und theilt sich in zwei Aeste, welche beide bis zum Kniegelenk verlaufen, der tiefere (*ags'*) in der Substanz des Vast. medial., der oberflächlichere (*ags''*) längs dem unteren Horn des genannten Sehnenbogens.

c. *Poplitea* (II).

CCXXII.

Das letzte Stück der Arterie der Unterextremität, folgt bis zu ihrer Bifurcation genau und gerade der verticalen Mittellinie der Kniekehle, ruht mit ihrer Vorderfläche auf dem Planum poplit. des Schenkelbeins, dann auf der

Kniegelenkkapsel und weiter unten auf dem M. popliteus. Hinter ihr geht, fest mit ihr verbunden, die gleichnamige Vene und hinter dieser der N. tibialis herab.

Die Aeste der Poplitea zerfallen in zwei Gruppen.

† Muskeläste.

1. *Rr. musculares supp.* CCVII, 2.

Gehen nach beiden Seiten und verschiedenen Richtungen zu den Mm. vastus, adductor magnus und den Beugemuskeln des Unterschenkels.

2. *Aa. surales medialis* und *sur. lat.*

Entspringen einander gegenüber oder mit einem gemeinschaftlichen Stamm hinter dem Kniegelenk und theilen sich jede in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast. Der oberflächliche Ast erstreckt sich über den Wadenmuskeln besonders an der Fibularseite (*sul'*) weit hinab; die tiefen Aeste enden in den Wadenmuskeln.

†† Gelenkäste. Aa. articularis genu.

Vier derselben treten zu dem Rete articulare genu zusammen, jederseits eine obere und eine untere, welche bezüglich des Kalibers dergestalt alterniren, dass tibialerseits die untere, fibularerseits die obere Arterie die stärkere ist. Eine fünfte Articularis dringt in das Innere des Gelenks.

1. *A. articularis genu sup. medialis* (v).

Oberhalb des Ursprungs des Gastrocnemius um die mediale Fläche des Schenkelbeins; sendet Zweige den an den medialen Condylus der Tibia sich ansetzenden Muskeln.

2. *A. articularis genu sup. lateralis* (IV).

Geht an der lateralen Fläche des unteren Endes des Schenkelbeins herum; giebt Aeste dem Vastus lateralis und der Sehne des Biceps.

3. *A. articularis genu inf. medialis* (IV).

Unter dem Lig. accessor. mediale long. um die mediale Fläche der Tibia. Aeste zu den an die Tibia sich inserirenden Muskeln.

4. *A. articularis genu inf. lateralis* (v).

Umkreist das Gelenk längs dem äusseren Rande der lateralen Bandscheibe; giebt Aeste dem unteren Ende des Biceps, dem lateralen Gastrocnemius und dem Plantaris.

CCVII, 2.

5. *A. articularis genu media* (v).

Durchbohrt oberhalb des Lig. popliteum obliquum mit einem oder mehreren Aesten die hintere Kapselwand.

I. A. tibialis antica (iv).

Auch dies Gefäss hat je nach den Regionen, die es durchzieht, verschiedene Benennungen erhalten. Der Name Tibialis ant. bezieht sich auf seinen Verlauf am Unterschenkel; die Fortsetzung desselben auf dem Fussrücken wird Dorsalis pedis genannt.

α. Tibialis antica s. s.

CCVIII, 1.

Wendet sich über den oberen Rand des Lig. interosseum auf die Vorderfläche des Unterschenkels und geht mit den sie begleitenden Venen in einem von diesem Ligament gebildeten Canal am lateralen Rande des M. tibialis ant. herab bis zum Knöchelgelenk, dessen Kapsel sie, vom lateralen Schenkel des Lig. cruciatum gedeckt und in Fettgewebe eingebettet, überschreitet.

Ihre collateralen Aeste sind, neben kurzen Muskelzweigen, von denen einige das Lig. interosseum durchsetzen:

1. *A. recurrens tibialis post.*

Entspringt, gleich den folgenden, aus dem obersten Theil des Stammes vor dessen Durchtritt durch das Lig. inteross. und verzweigt sich im oberen Tibiofibulargelenk und im Rete articulare genu.

2. *A. fibularis sup.* (iv).

Windet sich von hinten nach vorn um das Köpfchen der Fibula unter den Ursprüngen der Mm. peroneus long. und extens. dig. comm., denen sie Aeste giebt. Ihr Ursprung versetzt sich häufig auf die Tibialis post. oder auf die Poplitea.

3. *A. recurrens tibialis ant.* (v).

Gelangt durch die noch ungesonderten Ursprünge der Mm. extensor dig. comm. und tibialis ant. zum lateralen Rande des Lig. patellae inf. und zum Rete articulare genu.

CCIX, 1.

4. *A. malleolaris ant. lateralis* (v).

Verästelt sich am lateralen Knöchel und geht mit den Aa. peronea perforans und tarsea lateralis bogenförmige Verbindungen ein, aus welchen Zweige zu den Muskeln des Fussrückens hervortreten.

5. *A. malleolaris ant. medialis.*

Unter der Sehne des M. tibialis ant. zum medialen Knöchel, auf welchem sie mit Zweigen der A. tibialis post. und der Aa. tarsea und plantaris medialis ein ähnliches Netz bildet, wie die vorhergehende.

β. Dorsalis pedis.

Auf dem Fussrücken, der Sehne des M. extensor hallucis longus folgend, zum Zwischenraum des ersten und zweiten Mittelfussknochen, vor deren Basen sie sich in ihre Endäste, Intermetatarsea dors. und Plantaris prof., spaltet. Ihre collateralen Aeste gehen spitzwinklig nach beiden Seiten ab.

1. *Aa. tarseae mediales.*

Zwei bis drei Aeste zu den Knochen und Gelenken der Fusswurzel und um den medialen Rand des Fusses zu den Muskeln der Grosszehenseite.

2. *Aa. tarseae laterales.*

Zwei stärkere Arterien, eine *A. tarsea lat. post.* und eine *A. tarsea lat. ant.*, bilden unter den Muskeln des Fussrückens ein Netz, *Rete tarseum dorsale*, welches den Muskeln des lateralen Fussrandes Aeste giebt und, wie das dorsale Gefässnetz der Hand, die Arterien zum Rücken der Zehen entsendet. Es sind drei *Aa. intermetatarseae dorsales* (2—4), welche im zweiten bis vierten Intermetatarsalraum vorwärts gehen und eine vierte, *A. metatarsea dorsalis fibularis*, die sich am Fibularrande des Fusses bis zu den Phalangen der fünften Zehe erstreckt. Die Intermetatarseae theilen sich an den Basen der Zehen gabelförmig in je zwei *Aa. digitales dorsales*; in den Zwischenräumen der Mittelfussknochen empfangen sie die aus der Fusssohle aufsteigenden *Rr. perforantes postt.* und vor den Köpfchen der Mittelfussknochen die unbeständigen *Rr. perforantes antt.*

I. *A. intermetatarsea dorsalis prima* (*imd*[1]).

Geht auf dem ersten Mittelfussknochen, von der Sehne des Extensor hallucis br. gekreuzt, zum Zwischenraum der ersten und zweiten Zehe, nimmt den R. perforans ant. auf und zerfällt in drei *Aa. digitales dorsales* für die beiden Ränder der grossen und den Tibialrand der zweiten Zehe, von welchen jedoch der äusserste, am Tibialrande der grossen Zehe, häufig verkümmert ist und durch plantare Zweige ersetzt wird.

II. *A. plantaris prof.*

Tritt zwischen den Basen des ersten und zweiten Mittelfussknochen in die Fusssohle, um an der Bildung des Arcus plantaris Theil zu nehmen.

II. Tibialis postica (III).

CCVIII, 1. Läuft zwischen der oberflächlichen und tiefen Schichte der hinteren Unterschenkelmuskeln zuerst in der Mitte des Unterschenkels, dann, von der Abgangsstelle des ersten Collateralastes an, am lateralen Rande des M. flexor digit. comm. abwärts. Im unteren Drittel des Unterschenkels liegt sie medianwärts von der Achillessehne, unmittelbar unter der Fascie der tiefen Beugemuskeln; unter dem Lig. laciniatum, hinter dem medialen Knöchel, biegt sie allmälig vorwärts um und theilt sich in die beiden Endäste, *Aa. plantares*, die sich über dem M. abductor hallucis in die Fusssohle begeben.

Ausser zahlreichen, zum Theil durch das Lig. interosseum mit der Tibialis antica anastomosirenden Muskelzweigen sendet sie folgende Aeste aus.

1. *Peronea* (IV).

Geht auf und zum Theil zwischen den fibularen Ursprüngen der tiefen Beugemuskeln des Fusses herab zum lateralen Knöchel, hinter dem sie in die *Rr. calcanei laterales* endet. Auf diesem Wege giebt sie neben stärkeren und feineren Muskelzweigen ab:

1. Eine *nutritia fibularis.*

CCIX, 1. 2. *A. peronea perforans* (v). Durchbohrt über dem unteren Tibiofibulargelenk das Lig. inteross., um in das eben erwähnte Netz einzutreten.

CCVIII, 1. 3. *A. coronaria malleolaris.* Verläuft unter den tiefen Beugemuskeln quer über die hintere Fläche der Tibia; kreuzt die Tibialis, nimmt einen Ast derselben auf oder senkt sich in dieselbe ein.

2. *A. nutritia tibiae* (v).

Tritt in das For. nutritium, nachdem sie zuvor einen Ast zum oberen Theile der Mm. tibialis post. und flexor digit. long. abgegeben.

3. *A. malleolaris post. medialis.*

Um den medialen Knöchel nach vorn zur Anastomose mit der Malleol. ant. medial. und den Tarseae mediales.

4. *Aa. calcaneae mediales.*

Eine bis drei Arterien geringen Kalibers, die mit den gleichnamigen lateralen Arterien das *Rete calcaneum* bilden.

I. *A. plantaris medialis* (VI). CCIX, 2.

Giebt den Muskeln, Knochen und Bändern des medialen Fussrandes feine Aeste, bis sie in den Arcus plantaris oder in die mediale A. digitalis plantaris der grossen Zehe endet. Ein Ast derselben, *A. superficialis pedis medialis*, geht am oberen Rande des M. abductor hallucis zur grossen Zehe (S. 281).

II. *A. plantaris lateralis* (V).

Verläuft an der oberen Fläche des M. flexor dig. br. im Bogen zuerst lateralwärts zur Basis des fünften Mittelfussknochen und dann unter den Basen der übrigen Mittelfussknochen zu dem Zwischenraum des ersten und zweiten, wo sie mit der Plantaris prof. aus der Dorsalis pedis zusammenmündet. Sie giebt Aeste den Muskeln der Fusssohle, der unteren Fläche des Fersenbeins und am lateralen Fussrande die *A. digitalis volaris propria lateralis* der fünften Zehe (dv^5).

Rete articulare genu. CCVIII, 2.

An der Bildung dieses Netzes betheiligen sich medialerseits die *A. articularis genu suprema* aus der *Cruralis*, die *Aa. articulares sup. med.* und *art. inf. med.*, lateralerseits die *Aa. artic. sup. lat.* und *art. inf. lat.* aus der Poplitea, die *Aa. recurrens tibial. post.* und *fibularis sup.* aus der Tibialis antica, wozu noch an der Vorderseite des Gelenks die *A. recurrens tibialis antica*, an der Rückseite die *A. articularis media* kommen. An dem Seitenrande der Patella gehen die oberen und unteren Gelenkarterien einander in verticaler Richtung entgegen. Alle vereinigen sich in einem feineren Netze zwischen Haut und Fascie und einem stärkeren, welches sich unter den accessorischen Bändern des Gelenks und an der inneren Fläche der Patella hinzieht.

Arcus plantaris. CCIX, 2.

Er liegt, vom lateralen Fussrande gegen den medialen an Stärke abnehmend, auf den Basen der Mittelfussknochen, sendet feine Zweige rückwärts zu den Fussgelenken und vorwärts vier *Aa. digitales comm.*, die sich unter den Zehentarsalgelenken in die *Aa. digitales plantares propriae* spalten. Die A. digit. comm. prima zerfällt gewöhnlich in drei Aa. digitales für die beiden Ränder der grossen und den Grosszehenrand der zweiten Zehe. Im Uebrigen verhalten sich die Arterien der Zehen wie die der Finger. Jede A. digitalis comm. giebt am hinteren und vorderen Rande des Intermetatarsalraums je einen *R. perforans post.* und *perfor. ant.* aufwärts zur Verbindung mit der Intermetatarsea dorsalis, ebenfalls wie an der Hand. Der R. perforans post. der ersten A. digitalis comm. ist identisch mit der A. plantaris prof.

E. A. sacralis media (*sm*)

CCI. Die plötzlich nach Abgabe der Aa. anonymae iliacae auf ein verhältnissmässig geringes Kaliber reducirte Fortsetzung der Aorta geht gerade in der Kreuzbeinaushöhlung bis zur Spitze des Steinbeins herab. Die collateralen, rechtwinklig abgehenden Aeste entsprechen den intercostalen und lumbaren Aesten der Aorta und theilen sich, wie diese, in vordere und dorsale Zweige. Der erste, *A. lumbaris quinta*, zeichnet sich vor den übrigen durch seine Stärke aus. Er anastomosirt mit der A. iliolumbalis, die folgenden anastomosiren mit Zweigen der A. sacralis lateralis. Die Sacralis media endet mit Aesten, die sich in die Glandula coccygea einsenken.

C. Venen.

Während im Allgemeinen die Venen dem Laufe der Arterien folgen, deren Blut sie zum Herzen zurückführen, und auch im Kaliber den Arterien entsprechen, in deren Begleitung sie verlaufen, bietet das Venensystem doch eine Anzahl von Eigenthümlichkeiten dar, deren Erfolg ist, den Verlust an Spannkraft auszugleichen, den das Blut auf dem Wege durch die Capillargefässe erleidet.

Dazu dient einerseits die Anordnung der Venenklappen, andererseits die grössere Weite und die relative Vervielfältigung der venösen Gefässe. Durch die Klappen wird der Druck, der von aussen auf die Gefässe wirken und Stauung veranlassen könnte, nicht nur unschädlich gemacht, sondern sogar in ein Förderungsmittel der Blutbewegung verwandelt, insofern die Verdrängung des Blutes, die der Druck zur Folge hat, vermöge der Klappen nur der centripetalen Richtung zu Gute kommt. Hieraus ergiebt sich zugleich das Gesetz der Vertheilung der Klappen, die nur da von Nutzen sein können, wo die Gefässe einer Compression durch äussere Einwirkungen, durch Contraction der Muskeln oder Spannung der Fascien ausgesetzt sind. Sie fehlen oder sind sehr spärlich in den Venen der Körperhöhlen und stehen am dichtesten in den Haut- und tiefen Venen der Extremitäten.

Was die Erweiterung des Stromgebietes des venösen Blutes im Gegensatz zu dem des arteriellen betrifft, so ist dieselbe bedingt: 1. durch die grössere Weite und vor Allem durch die grössere Erweiterungsfähigkeit der den arteriellen Stämmen entsprechenden venösen; 2. durch Verdoppelung der die Arterien begleitenden (satellitischen) Venen, wie sie besonders an den peripherischen Gefässen der Extremitäten, an der oberen Extremität von der Brachialis, an der unteren von der Theilungsstelle der Poplitea an, aber auch an manchen Rumpfgefässen (Mammaria, Epigastrica) vorkommt; 3. durch die sogenannten subcutanen oder Hautvenen, die dem Blut für den Fall des Verschlusses tiefer Bahnen ein Ausweichen in oberflächliche gestatten.

Zu den Förderungsmitteln der Blutbewegung in den Venen kann man auch die zahlreichen Anastomosen zählen, die sich stellenweise bis zur Bildung von dichten Geflechten, *Plexus*, häufen. So steht der dünnen A. spermatica der ansehnliche Plexus spermat., der A. thyreoidea inf. der Plexus thyreoid. gegenüber. Doch haben die arteriellen Anastomosen vor den venösen das voraus, dass in jenen das Blut nach jeder Richtung bewegt werden kann, während in den klappenführenden Venen die Bewegung des Blutes den Klappen entgegen ausgeschlossen ist. In den Anastomosen zwischen tiefen und Hautvenen widersetzen sich die Klappen dem Rückfluss des Blutes von der Oberfläche in die Tiefe. In längeren Verbindungsästen pflegt sich ein Indifferenzpunkt zu finden, von welchem aus das Blut durch die Klappen nach entgegengesetzten Seiten gelenkt wird.

Bezüglich der Textur herrscht im Venensystem eine grössere Mannigfaltigkeit, als im arteriellen. Im Bereich der Arterien ist mit wenigen Ausnahmen die Mächtigkeit der Wand proportional der Stärke des Kalibers und die Unterschiede des Gewebes der Wand beschränken sich auf das Verhältniss der elastischen zu den Muskelfasern, indem der Antheil der letzteren mit der Abnahme des Kalibers wächst. Unter den Venen giebt es einerseits völlig muskellose, und dazu gehören die ansehnlichen, in die V. cava sup. mündenden Stämme des Halses und Rumpfes, andererseits mit starker Längs- und Ringfaserhaut versehene, wie die Hautvenen der unteren Extremität.

Auf die in die Atrien einmündenden Stämme setzt sich eine Strecke weit die gestreifte Musculatur des Herzens fort. Die Venen der Schädel- und Wirbelhöhle sind von Gefässhaut ausgekleidete Gänge des Periost.

1. Venen des Lungenkreislaufs.

Vv. pulmona'es.

Zwei Stämme jederseits, welche in fast genau transversaler Richtung den kurzen Weg vom Hilus der Lunge zum linken Atrium zurücklegen.

2. Venen des Körperkreislaufs.

Schon bei der Beschreibung des Herzens wurden die drei Stämme genannt, welche, nebst einigen kleinen, aus der Wand des rechten Herzens entspringenden Venen, das gesammte Körpervenenblut in das rechte Atrium ergiessen. Es sind: der Sinus coronarius, Stamm der Herzvenen, und die Vv. cava sup. und inf.

Die *V. Cava Sup.* setzt sich hinter dem Knorpel der ersten Rippe rechterseits aus den beiden Vv. anonymae brachiocephal. zusammen, deren Verbreitungsbezirk dem der aus dem Arcus aortae entspringenden Arterien gleicht. Die *V. Cava Inf.* entsteht aus der Vereinigung zweier Venen, welche den Aa. anonymae iliacae entsprechen, steigt an der rechten Seite CCXX.

CCXX. der Aorta abdominalis durch die Bauchhöhle empor, und durchsetzt das For. venae cavae des Zwerchfells, um dicht oberhalb desselben in das Atrium einzutreten. In dem grösseren Theil der Brusthöhle fehlt der mediane, der Aorta thoracica analoge Venenstamm. An Stelle desselben nehmen zwei symmetrisch angelegte Stämme die den Intercostalarterien entsprechenden Intercostalvenen auf. Sie bereiten sich schon in der Bauchhöhle vor durch Aeste, welche die Lumbalvenen untereinander verbinden und in ihrer Gesammtheit ein die Lumbalvenen rechtwinklig kreuzendes Gefäss darstellen. Die in die Brusthöhle eintretende Fortsetzung dieses Gefässes verhält sich rechts und links etwas verschieden. Der rechte Stamm, *V. azygos*, geht gerade aufwärts und im Bogen über den rechten Bronchus in die V. cava sup. Der linke, *V. hemiazygos*, setzt sich in der Gegend des neunten Brustwirbels durch eine quere Anastomose mit dem rechten in Verbindung. Nur in seltenen Fällen ist diese Anastomose einfach, so dass sich ein auf- und ein absteigender Ast, deren jeder eine Anzahl Intercostalarterien aufnimmt, zu demselben vereinigen. Häufiger sammeln sich die oberen Intercostalvenen in einen besonderen queren Stamm, *V. hemiazygos accessoria*, der an seinem oberen Ende mit der Anonyma brachiocephalica zusammenzuhängen pflegt, und am häufigsten führt zwischen beiden, der Hemiazygos und der Hemiazygos accessoria, ein Stämmchen die Venen von einem oder einigen Intercostalräumen zur Azygos hinüber.

CCXIII, 1.

CCXIII, 2.

I. Sinus coronarius.

So nennt man den im hinteren Ende der linken Horizontalfurche gelegenen Stamm der Herzvenen, so weit derselbe von der gestreiften Musculatur der Atrien umgeben und in die Herzwand gleichsam eingeschlossen ist. Er ist die Fortsetzung der *V. coronaria magna*, deren Grenze gegen den Sinus im Inneren meist durch eine einfache oder doppelte Klappe bezeichnet ist. Mit einfachen Klappen sind häufig auch die Einmündungen der verticalen Venen in die V. coronaria versehen.

CLXXXIV, 2.
CXCIV, 2.

Diese beginnt an der Vorderfläche der Herzspitze, wo sie mit den Venen der Rückenfläche anastomosirt, geht in der vorderen Verticalfurche aufwärts und dann im linken Theil der Horizontalfurche weiter. Der Sinus coronarius nimmt ferner auf: eine *V. post. ventriculi sin.*, eine an der hinteren Fläche des linken Ventrikels parallel der Verticalfurche aufsteigende stärkere Vene; eine *V. post. atrii sin.*, merkwürdig als Rest der übrigens obliterirten fötalen V. cava sup. sin., an der linken Seite der rechten Lungenvenen über das Atrium abwärts verlaufend; eine *V. cordis media* (*Vc'*), die im hinteren Theil der Verticalfurche der Ventrikel liegt und mitunter selbständig neben dem Sinus coronarius in das Atrium sich öffnet. Die *V. coronaria parva* entsteht aus Venen des rechten Herzens im hinteren Theil der rechten Horizontalfurche und mündet in das Ende des Sinus coronarius oder neben demselben in das Atrium.

So weit die Venen des Herzens mit den Arterien verlaufen, sind sie in der Regel einfach, nur ganz ausnahmsweise doppelt.

II. V. cava sup.

Nimmt, nachdem sie aus dem Zusammenfluss der beiden Vv. anonymae brachiocephal. entstanden, auf dem Wege zum Herzen noch die V. azygos und einige kleinere, unbeständige Vv. pericardiacae und mediastin. auf.

Endäste der V. cava sup.

Anonyma brachiocephalica.

Zu dieser Vene, deren Gebiet den Aesten des Arcus aortae entspricht, treten jederseits eine *V. jugularis int.* und eine *Subclavia* zusammen, während ein dritter Stamm, *V. jugularis ext.*, bald in den von den beiden anderen gebildeten Winkel, bald in den einen oder anderen derselben vor deren Vereinigung eintritt. Die Jugularis int. sammelt das Blut aus der Schädelhöhle, die Jugul. ext. aus der Hinterhaupts- und Ohrgegend. In die Eine oder andere, am häufigsten in beide mündet in der Gegend des Unterkieferwinkels die V. facial. comm. CCXI, 1.

Die Stelle, an welcher die Vv. anonymae brachiocephalicae zur V. cava sup. sich verbinden, erreicht die rechte Vene (*Abd*) in fast geradem Lauf, indess die linke (*Abs*) hinter dem Handgriff des Brustbeins und vor den aus dem Aortenbogen entspringenden Stämmen nahezu horizontal verläuft. Die linke Anonyma ist demnach günstiger gelegen, als die rechte, um die an der Vorderfläche des Halses herablaufenden Venen aufzunehmen. Die Aeste der V. anonyma scheinen, mit dem arteriellen System verglichen, von der Subclavia auf die Anonyma vorgerückt zu sein. Es sind die folgenden:

Collaterale Aeste der Anonyma brachiocephalica.

† Obere.

1. *V. thyreoidea inf.*

Die Wurzeln derselben sammeln sich am unteren Rande der Gland. thyreoidea zu einem Geflecht, *Plexus thyreoid. impar* (*), welches die *V. laryngea inf.*, *Vv. tracheales* und *oesophageae* aufnimmt und mit zwei und mehr verticalen Aesten zum Theil in die linke Anonyma, zum Theil in den Vereinigungswinkel beider Anonymae sich einsenkt. Anastomosirt mit den subcutanen Venen des Halses.

2. *V. vertebralis.*

Begleitet einfach, selten doppelt, die gleichnamige Arterie, setzt sich aber häufig in das For. transvers. des siebenten Halswirbels fort. Erhält durch die Zwischenräume der Wirbel Aeste aus dem *Plexus vertebr. cervicalis*, welcher die vordere und hintere Fläche der Wirbelsäule bedeckt und das Blut der tiefen Halsmuskeln abführt.

3. *V. cervicalis prof.*

CCXI, 1. Verläuft von der Hinterhauptsgegend her zwischen der tiefsten Schichte der Nackenmuskeln und dem M. semispinalis; fliesst meistens mit der Vertebralis zusammen.

†† Untere.

1. *V. mammaria int.*

Bis in die Nähe der Einmündung doppelt, alle Verzweigungen der gleichnamigen Arterie begleitend, mit Ausnahme der visceralen Aeste (*Vv. pericardiacae, mediastin.* etc.), welche direct in die Anonyma oder in die Cava sup. übergehen.

2. *V. intercostalis supr.*

Verläuft einfach mit der gleichnamigen Arterie, von der sie nur durch den Zusammenhang mit der Azygos und Hemiazygos abweicht.

Endäste der Anonyma brachiocephalica.

I. *V. jugularis int.*

Entsteht in der hinteren Abtheilung des For. jugulare aus den Venen der Schädelhöhle mit einer Anschwellung, *Bulbus v. jugul. int.* (*sup.*) und folgt am Halse dem Laufe der Carotis int. und comm., indem sie allmälig CCXVI. von der hinteren Seite der ersteren an die laterale Seite der letzteren gelangt. Vor ihrer Vereinigung mit der Subclavia zeigt sie eine zweite spindelförmige Anschwellung (*Bulb. v. jug. int. inf.*), welche aufwärts oder abwärts, öfters nach beiden Richtungen durch eine Klappe abgeschlossen ist, beständiger und vollständiger auf der rechten Seite, als auf der linken.

† Obere Aeste.

Sinus der fibrösen Hirnhaut. *Sinus durae matris.*

Die Sinus sind in der Dicke der fibrösen Hirnhaut eingeschlossene Canäle, deren Lumen von einer zarten Fortsetzung der inneren Gefässhaut ausgekleidet wird. Einzelne derselben, namentlich der Sinus sagittalis sup. und der Sinus cavernosus, sind von netzförmigen Bälkchen durchzogen.

Der Sinus, in welchem das Blut der Schädelhöhle sich sammelt, um dem CCX, 1. 2. Bulbus der Jugularis int. zugeführt zu werden, ist der *Sinus transversus*. Er verläuft in der nach ihm benannten Furche, zuerst auf der Schuppe des Hinterhauptsbeins im angewachsenen Rande des Tentorium cerebelli, verlässt denselben aber, sobald er den Rand der Pars mastoidea des Schläfenbeins erreicht hat und wendet sich in der Fossa sigmoidea dieses Knochentheils abwärts. Meistens ist der rechte Theil des Sinus transversus, und so auch der rechte Bulbus und das rechte Foramen jugulare weiter, als die entsprechenden

Theile der linken Seite. Dies hängt damit zusammen, dass der weite Sulcus sagittalis sup. in der Regel in den rechten Sinus transversus umbiegt, der linke Sinus transversus dagegen die Fortsetzung des engeren Sinus ist, der das Blut aus den Gehirnventrikeln aufnimmt (Rüdinger, Beitr. zur Anat. des Gehörorgans u. s. w. München 1876, S. 11).

In den Sinus transversus münden nämlich drei Lagen von Sinus, welche gewissermaassen in drei Etagen übereinander im Wesentlichen sagittal verlaufen. Der oberste dieser Sinus, *Sinus sagittalis sup.*[1]), erstreckt sich an der Schädeldecke im oberen Rande der Falx cerebri, vom For. coecum bis zur Protuberantia occip. int.

Die mittlere Lage zerfällt in zwei Abtheilungen, *Sinus sagittalis inf.*[2]) im unteren Rande der Falx, und *Sinus tentorii*[3]), welcher unter dem mit dem Tentorium verwachsenen Rande der Falx über das Tentorium hinweg zur Protuberantia occip. int. geht. Sinus tentorii ist die Fortsetzung des Sinus sagitt. inf., nimmt aber zugleich die *V. cerebri int. comm.* auf. CCX, 1.

Die unterste oder basale Lage der in den Sinus transv. mündenden Sinus beginnt am vorderen Rande der mittleren Schädelgrube mit dem *Sinus sphenoparietalis.* Dieser senkt sich in die vordere Spitze des *Sinus cavernosus*, welcher über den Wurzeln des Temporalflügels am seitlichen Abhang des Wespenbeinkörpers liegt. Die Sinus cavernosi beider Seiten werden verbunden durch die *Sinus intercavernosi ant.* (*Sia*), *post.* (*Sip*) und *inf.*[4]); von dem hinteren Ende des Sinus cavernosus erstreckt sich zum Sinus transv. der *Sinus petros. sup.*, welcher in der Rinne der oberen Kante der Schläfenpyramide verläuft. CCX, 2.

Ausser den genannten Sinus enthält die hintere Schädelgrube noch einige mehr oder minder beständige, welche direct zur V. jugularis und zu den Venenplexus der Wirbelhöhle führen. In die V. jugularis dicht unter der Schädelbasis mündet der *Sinus petrosus inf.*, der aus dem Sinus cavernosus hervorgeht und auf dem Sulcus petro-occipitalis zur vorderen Abtheilung des For. jugulare verläuft. Zu dem Venenplexus der vorderen Wand der Wirbelhöhle führt aus dem Sinus cavernosus der *Plexus basilaris*, ein Venengeflecht des Periost des Clivus. Einfach, seltener paarig, zieht von dem Vereinigungspunkt der sagittalen und des transversalen Sinus in der Falx cerebelli der *Sinus occipitalis* zum For. occipitale herab, an dem er in den Plexus der hinteren Wand der Wirbelhöhle sich fortsetzt, zuweilen auch gabelig theilt, um jederseits in das untere Ende des Sinus transv. einzumünden.

Ihre Zuflüsse erhalten die Sinus der fibrösen Hirnhaut:

1. Aus der Schädelhöhle, die Venen des Gehirns. Sie verlaufen nur ausnahmsweise und nur in ihren peripherischen Regionen mit den Arterien und können nach den drei Etagen der Sinus, welchen sie Blut zuführen, in obere, mittlere und untere, *Vv. cerebrales supp.*, *mediae* und *inff.*, unterschieden werden. Unter den mittleren Hirnvenen zeichnet sich die bereits erwähnte *V. cerebri int. comm.*[5]) aus, welche hinter dem Conarium aus der Vereinigung der *Vv. cerebri intt. dextra* und *sin.* entsteht, die das CCX, 1.

[1]) *Sinus longitudin. sup* [2]) *Sinus longitudin. inf.* [3]) *Sinus quartus s. perpendicularis.* [4]) *Sinus circularis Ridleyi.* [5]) *V. magna Galeni.*

Blut aus den Wänden der Hirnventrikel und von der Basis des Grosshirns sammeln. Zu den unteren Gehirnvenen gehört die *V. cerebri media*, die mit der gleichnamigen Arterie in der seitlichen Spalte des Grosshirns liegt und von Zweigen des vorderen und hinteren Lappens gebildet wird.

2. Aus der fibrösen Hirnhaut, die Sinus sagittales aus der Falx cerebri, der Sinus transv. aus dem Tentorium.

3. Aus den Schädelknochen, die *Vv. diploicae*, die an bestimmten Stellen in die äusseren Schädelvenen, meist aber zugleich auch in die Sinus übergehen.

4. Aus den äusseren Schädelvenen. Hierher gehören die Emissarien, die freilich ebenso wohl dazu dienen mögen, das Blut der Sinus in die äusseren Schädelvenen abzuleiten. Die Lage der *Emissaria mastoideum, condyloid., parietale* sind aus der Knochenlehre bekannt; ein *Emissarium occipitale*, welches auf der Protuberantia occip. nach aussen mündet, stellt eine feine, meistens etwas gewundene Communication zwischen den Vv. occipitales und der Kreuzungsstelle der Sinus her. Auch in den Can. caroticus, in das Foramen ovale, in das Bindegewebe, welches das For. lacerum erfüllt, erstrecken sich Fortsetzungen des Sinus cavernosus, die mit äusseren Schädelvenen in Verbindung treten.

5. Aus dem Gehörapparat. Venen der Paukenhöhle gehen durch die Fissura petrosquamosa in den Sinus petr. sup., *Vv. auditivae intt.* durch den Porus acust. int. zum Sinus transv.

6. Aus der Orbita. Das Venenblut der Orbita vertheilt sich auf zwei Stämme, Vv. ophthalmica sup. und inf. Die *V. Ophthalm. Sup.*[1] entspricht in Verlauf und Verästelung ziemlich genau der A. ophthalm.; sie geht am medialen Augenwinkel aus einem mit den Gesichtsvenen communicirenden Netz hervor. Die *V. ophth. inf.*[2] läuft am Boden der Orbita rückwärts und nimmt der Ophth. sup. einige Muskel- und Ciliarvenen, so wie die durch die Canäle des Jochbeins verlaufenden Venen ab. Die V. ophth. sup. senkt sich durch die Fissura orbit. sup. in den Sinus cavernos., die V. ophth. inf. geht entweder den nämlichen Weg oder durch die Fissura orbit. inf. zum Plexus pterygoideus (*oi*). Beide Venen scheinen sich vorzugsweise in die V. facialis und nur zum geringeren Theil in den Sinus cavernos. zu entleeren.

CCXI, 2.

†† Collaterale Aeste.

1. Die Vene des Aquaeduct. cochleae.

Mündet in den Bulbus der V. jugularis.

2. *Vena petrosa inf.*

Fortsetzung des gleichnamigen Sinus (s. o.).

---

[1]) *V. ophth. cerebralis.* [2]) *V. ophth. facialis.*

3. *Vv. pharyngeae.*

Aus einem die äussere Fläche des Pharynx bedeckenden *Plexus pharyngeus.* Münden direct oder durch Vermittelung der V. lingualis oder thyreoidea in die V. jugularis int. oder in die V. facialis comm. oder post.

4. *V. lingualis.*

Zwei die Zungenarterie begleitende und umspinnende Stämme (*l*), eine aus einem submukösen Gefässnetz des Zungenrückens entstehende *Dorsalis linguae* (*dl*) und eine starke *Sublingualis* (*s*), welche an der lateralen Fläche des N. hypoglossus verläuft, vereinigen sich zu Einem Stamm oder münden gesondert in die Jugularis int. oder in die V. facialis comm. oder post.

5. *V. facialis comm.*

Die Beschreibung derselben folgt weiter unten.

6. *Vv. thyreoid. supp.*

Gewöhnlich zwei, von denen die untere oft weit abwärts rückt. Mit der oberen verbinden sich die *Vv. sternocleidomastoidea* und *laryngea sup.*

II. *V. jugularis ext.*

Die Venen, aus welchen die Jugularis ext. sich entwickelt, liegen vor und hinter dem Ohre; der Stamm zieht anfangs am vorderen Rande des M. sternocleidomastoideus abwärts, von verschiedenem Kaliber, je nachdem er die V. facialis comm. oder nur einen anastomotischen Ast derselben aufnimmt. Er geht sodann, die Faserung des M. sternocleidomastoideus spitzwinklig kreuzend, über die äussere Fläche dieses Muskels hinweg und in der Fossa supraclavicularis, deren Fascie er durchbohrt, vor oder hinter dem hinteren Bauch des M. omohyoid. in die Tiefe. CCXI, 1. CCXVI.

Abgesehen von der V. facialis stammen die collateralen Aeste der V. jugularis ext. theils aus der Nacken-, theils aus der vorderen Halsgegend.

† Hintere Aeste.

1. *V. subcutanea colli post.*

Läuft aus dem Netze der Vv. occipitales oberflächlich hinter dem M. sternocleidomastoideus herab und erreicht ungefähr in der Mitte des Halses den Stamm der Jugul. ext.

2. *V. transv. colli.*

CCXVI.

In Ausbreitung und Verlauf ähnlich der gleichnamigen Arterie, häufig mit der V. transv. scap. zu Einem Stamm verbunden.

†† Vordere Aeste.

Vv. subcutaneae colli antt.

CCXI, 1.

Ein weitläufiges subcutanes Venennetz, welches den Raum zwischen den beiderseitigen Jugulares extt. einnimmt; unten schliesst es mit einer queren Vene ab, welche die Jugulares extt. verbindet; von den verticalen Stämmchen fliessen die medialen zuweilen zu einer unpaaren Vene zusammen.

V. facialis comm.

CCXI, 2. CCXVI.

Setzt sich am Unterkieferwinkel zusammen aus den *Vv. facialis ant.* und *fac. post.*, läuft über die Carotis ext. schräg abwärts zur Jugularis int. oder ext. und nimmt, wie erwähnt, öfters die eine oder andere der collateralen Aeste dieser Venen auf.

CCXI, 2.

Beide, die Vv. facialis ant. und post., entstehen aus je einem oberflächlichen und einem tiefen Ast. Der oberflächliche Ast der V. facialis ant. (*fa'*) entspricht der A. maxillaris ext. und hängt am medialen Augenwinkel mit der V. ophthalm. sup. zusammen. Der oberflächliche Ast der A. facialis post. (*fp'*) geht in der Schläfengegend mit der A. temporalis, dann auf der Carotis ext. gerade abwärts. Die tiefen Aeste der V. facialis ant. (*fa''*) und der V. facialis post (*fp''*) nehmen ihren Ursprung aus dem ***Plexus pterygoideus***, einem dichten Venengeflecht, das den Stamm der A. maxillaris int. vertritt und in der Unterschläfengrube zwischen den Mm. pterygoidei liegt, von der Fissura orbitalis inf. bis zum Kiefergelenk sich erstreckend. Von diesem Plexus aus geht der tiefe Ast der V. facialis ant. mit der A. buccinatoria unter dem Tuber zygomat. vorwärts, der tiefe Ast der V. facialis post. mit der A. maxillaris int. rückwärts zur Verbindung mit dem entsprechenden oberflächlichen.

III. Vene der Oberextremität.

Subclavia.

CCXVII, 1.

Die Lage der V. subclavia ist insoweit von der Lage der entsprechenden Arterie verschieden, als sie vor dem M. scalenus ant. vorübergeht, demnach auch weiter abwärts und flacher gekrümmt verläuft, als die Arterie. Oberhalb des Schlüsselbeins ist sie mit der vorderen Halsfascie, unterhalb desselben mit der Fascie des M. subclavius verwachsen; ihre vordere Wand folgt deshalb den Bewegungen des Schlüsselbeins, worauf die Eröffnung der Vene bei der Erhebung des Arms und die Gefahr des Lufteintritts bei Operationen in

CCXVIII.

der Schlüsselbeingegend beruht. Unter den collateralen Aesten der Subclavia ist nur die *V. transversa Scapulae*, eine klappenhaltige Doppelvene, einigermaassen beständig.

Am Arm kommen zu den tiefen, bis zur Axillaris doppelten Venen die subcutanen, welche vorzugsweise aus den durch die Haut hindurchschimmernden Venennetzen des Handrückens ihren Ursprung nehmen. Man unterscheidet in dem weitläufigen Netz der Volarfläche des Unterarms drei Stämme, einen radialen, V. cephalica, einen ulnaren, V. basilaca, und einen mittleren, V. mediana. Die *V. cephalica* verläuft am Unterarm längs dem M. brachioradialis, am Oberarm in der lateralen Bicipitalfurche, weiter in der Furche zwischen Deltoideus und Pectoralis maj., um sich in der Fossa infraclavicularis in die V. axillaris einzusenken. CCXIX, 1. CCXVIII.

Die *V. basilica* geht vor dem M. ulnaris internus und vor dem medialen Epicondylus zur Bicipitalfurche ihrer Seite und gelangt durch einen Schlitz (**) der Fascie zur medialen der Vv. brachiales. CCXIX, 1. LXXXVIII, 1.

Die *V. mediana* (*m'*), die unbeständigste, endet in der Ellenbogenbeuge, indem sie sich in zwei Theile theilt, *V. mediana cephal.* und *med. basilica*, die sich in die beiden genannten Venen oder in Aeste derselben öffnen. CCXIX, 1.

Collateraler Ast der Cava sup.

V. azygos.

Der Verlauf der V. azygos und ihr. Verhältniss zur Hemiazygos wurde S. 286 beschrieben. Ihre Collateraläste sind viscerale (*Vv. oesophageae, mediastinicae postt.* und *bronchiales*) und parietale, die *Vv. intercostales.* Diese begleiten einfach die gleichnamigen Arterien und münden, die unteren meist klappenlos, die oberen häufiger mit Klappen versehen, in die Stämme. Abweichend von den arteriellen Aesten verhalten sich die *Rr. dorsales* der Vv. intercostales, indem sie ihren Ursprung aus Geflechten nehmen, die an der äusseren und inneren Fläche der Wirbelsäule liegen. Die äusseren, *Plexus dorsales*, umgeben die Bogen und Querfortsätze der Wirbel und nehmen an jedem For. intervertebrale einen *R. spinalis* (*sp'*) auf, der aus der Wirbelhöhle stammt. Die Plexus der Wirbelhöhle, *Plexus spinales*, bilden vier Züge von vorzugsweise longitudinalen Gefässen, ein Paar, *Plexus spinales postt.*, an beiden Seiten der Vorderfläche der Wirbelbogen, ein anderes Paar, *Plexus spinales antt.*, an der hinteren Fläche der Wirbelkörper zu beiden Seiten des Lig. comm. vertebr. post. Die vier Geflechte werden an jedem Wirbel durch quere, ringförmige Anastomosen verbunden, eine vordere, hintere und eine paarige seitliche, welche jederseits den Zusammenhang des vorderen und hinteren Plexus vermittelt. Die vorderen queren Verbindungen (*) sind selbst Plexus, die hinteren (*) sind in der Regel einfache, quere oder schräge Aeste, die seitlichen gleichen wieder mehr Geflechten (*), die den aus dem Foramen intervertebr. austretenden Nervenstamm kranzartig umgeben. CCXII, 1. CCXII, 2. CCXII, 1. CCXII, 3.

Zuflüsse erhalten die Plexus spinales: 1. aus den Wirbeln, die Venen der diploetischen Substanz, *Vv. basivertebrales*; 2. aus den Rückenmarkshäuten; 3. aus dem Rückenmark selbst, einer *V. mediana med. spinal. ant.* und *post.*, welche die Venenzweige aus der Substanz des Rückenmarks auf-

nehmen und Zweige absenden, die längs den Nervenwurzeln zu den Plexus spinales verlaufen.

III. V. cava inf.

CCXX.

Die Vv. anonymae iliacae, welche die V. cava inf. zusammensetzen, sind, im Gegensatze zu den Aa. anonymae iliacae, wirkliche Endäste, da die der A. sacralis media entsprechende *V. sacralis media* nicht in den Theilungswinkel, sondern in die linke V. anonyma iliaca einmündet. Die Anonyma iliaca entsteht jederseits aus zwei, die gleichnamigen Arterien begleitenden Aesten, einer *Hypogastrica* und einer *Iliaca*. Während aber diese beiden Venen symmetrisch am medialen Rande der gleichnamigen Arterien liegen, müssen die Vv. anonymae iliacae, um an die rechte Seite der Aorta zu gelangen, die A. anonyma iliaca der rechten Seite spitzwinklig kreuzen; sie vollziehen diese Kreuzung, indem sie hinter der Arterie vorübergehen, die V. anonyma iliaca dextra am unteren, die V. anon. il. sinistra am oberen Ende der entsprechenden Arterie.

Die Zahl der collateralen Aeste der Cava inf. ist gegen die der Aorta abdominalis dadurch eingeschränkt, dass das Blut, welches die Aa. coeliaca, mesenterica sup. und inf. den Baucheingeweiden zuführen, nicht direct, sondern auf dem Umwege durch die Leber zur V. cava zurückkehrt. Statt aller Venen der Chylificationsorgane erhält die V. cava nur die *Vv. hepaticae (revehentes)*, die sie dicht unter dem Zwerchfell, während sie längs dem hinteren Rande der Leber vorübergeht, aufnimmt.

Endäste der V. cava inf.

Anonyma iliaca.

Nur die linke Vene erhält einen collateralen Ast, die erwähnte *V. sacralis media.*

I. *Hypogastrica.*

CCXIII, 3.

Nimmt die den Aesten der A. hypogastrica entsprechenden Venen auf mit Ausnahme der V. umbilicalis, die am Nabel sich von der gleichnamigen Arterie trennt. Die den Beckenwänden angehörigen Venen halten sich auch in ihrer weiteren Verbreitung ziemlich genau an die Verzweigungen der Arterien; sie begleiten sie in doppelter Zahl und sind ausserhalb des Beckens mit Klappen versehen. So die *Vv. iliolumbalis, obturatoria, sacralis later., glutea* und *ischiad.* Auch die *V. pudenda int.* stimmt, soweit sie parietales Gefäss ist, in der Perinealgegend, mit der Arterie gleichen Namens überein. Die Venen des Penis aber (und der Clitoris) haben einen von den Arterien abweichenden Verlauf. Wie die *V. prof. penis* innerhalb des Diaphragma urogenitale sich in die V. pudenda int. fortsetzt, wurde oben (S. 179) beschrieben; die *V. dorsalis penis* hängt mit der Pudenda int. nur

durch Vermittelung des im Becken gelegenen Plexus pubicus impar zusammen. Sie entsteht auf dem Rücken des Penis aus zwei die Corona glandis umgreifenden Aesten, läuft in der oberen Medianfurche unter der Fascie unpaarig, jedoch oft auf längere Strecken in zwei Aeste getheilt rückwärts, nimmt von Strecke zu Strecke die aus dem C. cavernos. uretrae entspringenden *Vv. circumflexae penis*, sowie die Hautvenen, *Vv. dorsales subcutaneae*, des Penis auf und tritt zwischen den Ligg. arcuatum und transvers. pelvis in die Beckenhöhle ein, in der sie sich sogleich in zwei divergirende Aeste spaltet. Von jedem derselben steigt ein anastomotischer Ast, *V. communicans obturatoria*, zur V. obturatoria auf.

Die Stelle der visceralen Aeste der A. hypogastrica nehmen im venösen System Geflechte ein, welche in Gestalt ansehnlicher Wülste zur Seite der unteren Enden der Beckenorgane liegen. Vor, hinter und zwischen diesen hängen sie von beiden Seiten zusammen und gehen an den Wänden der Blase und des Rectum in weitmaschige Netze über, während sie in der Umgebung des Uterus mit dem dichten Plexus der V. spermatica int. sich verbinden. Die Geflechte sind: CCXIII, 4.

1. Der genannte *Plexus pubicus impar*, der vorwärts an den unteren Rand der Schambeinsynchondrose, rückwärts beim Manne an die Prostata, beim Weibe an die vordere Wand der Blase und Uretra grenzt. Er hängt nach unten mit den Venen des Diaphragma urogenitale (*), nach beiden Seiten mit dem Plexus vesicalis und der V. pudenda int. zusammen. CCXIII, 3. CLIV, 1.
2. *Plexus vesicalis*, zur Seite der Blase. CCXIII, 3.
3. *Plexus vaginalis* und *uterinus*.
4. *Plexus haemorrhoidalis*, in der Umgebung des Rectum, entleert sich durch die *V. haemorrhoid. int.* in die Pfortader, durch die *Vv. haemorrh. mediae* in die V. hypogastrica und steht durch die *Vv. haemorrh. extt.* mit der V. pudenda int. in Verbindung.

II. Vene der unteren Extremität.

V. iliaca.

Ein einfacher Venenstamm, der, der Arterie entsprechend, successiv die Namen *Iliaca*, *Cruralis*, *Poplitea* führt, begleitet die Arterie bis zu deren Spaltung am Unterschenkel; die tiefen Venen des Unterschenkels und Fusses sind doppelt. Am Oberschenkel liegt die Vene an der medialen Seite der Arterie, in der Kniekehle hinter derselben. Ausser diesen Stämmen erstrecken sich längs der A. cruralis und poplitea geflechtartig zwei bis drei kleinere Venen, *Vv. comitantes*. CCXXI. CCXXII.

Die Hautvenen der unteren Extremität sammeln sich in zwei Stämme, *Vv. saphena magna* und *saph. parva*, von denen die letztere schon in der Kniekehle durch Einmündung in die erste oder in die V. poplitea endet. Sie entspringen, die V. s. magna am medialen, die V. s. parva am lateralen Fussrande aus dem *Rete dorsale pedis*, stehen aber auch mit Hautvenen der Fusssohle und die V. s. magna mit der *V. plantaris* in Verbindung. Die V. s. parva wendet sich vom lateralen Fussrande zu der Furche zwischen CCXIV.

CCXIV. den Köpfen des Gastrocnemius. Die V. s. magna folgt am Knie und Oberschenkel ziemlich genau der Richtung des Sartorius und senkt sich, im Bogen das untere Horn der Incisura falciformis überschreitend, dicht unter dem Schenkelbogen in die V. cruralis (*C*). Sie nimmt häufig die *Vv. pudendae extt.* und *epigastr. superficiales*, sowie die *Vv. dorsales penis subcutaneae* auf, welche in anderen Fällen jene in die V. cruralis, diese in die V. dorsalis penis sich ergiessen.

Collaterale Aeste der V. cava inf.

† Parietale Aeste.

CCXX.

1. *Vv. lumbales.*

Den Intercostalvenen homolog, nehmen sie, wie diese, je einen *R. dorsalis* auf, unterscheiden sich aber von ihnen durch die verticalen Verbindungszweige, die sich als Vv. azygos und hemiazygos in die Brusthöhle fortsetzen.

2. *Vv. phrenicae inff.*

Doppelte, die Arterien gleichen Namens begleitende Venen.

†† Viscerale Aeste.

1. *Vv. spermat. int.*

Sie gehen bei dem Manne aus dem Testikel hervor als ein Geflecht, *Plexus spermat.* [1]), von fünf bis sechs feineren und stärkeren Stämmchen, das einen wesentlichen Theil des Samenstrangs bildet. Oberhalb des Leistenrings reduciren sie sich auf zwei bis drei, die A. spermatica netzförmig umgebende Stämmchen und zuletzt auf ein einziges, welches rechterseits in die V. cava, linkerseits in die V. renalis mündet. Klappen finden sich nur in dem ausserhalb der Bauchhöhle liegenden Theil der Venen. Beim Weib sind die Vv. spermat. intt. klappenlos; der Plexus verläuft parallel dem Oviduct im Lig. latum uteri und setzt sich medianwärts ununterbrochen in den Plexus uterinus fort. CCXIII, 4.

2. *V. renalis.*

CCXX. Kommt vor der A. renalis aus dem Hilus der Niere; die linke nimmt die Vv. spermat. int. und suprarenalis auf und geht an der Aorta vorüber, häufiger vor, als hinter derselben, zur V. cava. Die Mündungen der Vv. renales haben Klappen, vollständiger an der rechten Seite, als an der linken. Beide Renales anastomosiren mit den parietalen Venen, den Lumbales, Azygos und Hemiazygos.

---

[1]) *Plexus pampiniformis.*

3. *V. suprarenalis.*

Ursprung und Verlauf erhellt aus der Beschreibung der Nebennieren (S. 198).

4. *Vv. hepaticae.*

Zwei bis drei grössere und eine unbestimmte Zahl kleinerer Venen, welche die vordere Wand der V. cava inf. durchbrechen, so weit sie mit der zu ihrer Aufnahme bestimmten Furche der Leber in Berührung steht. Mit dem linken Hauptstamm der Lebervene verbindet sich das Lig. venosum (S. 148).

Vena portarum (*vp*). Pfortader.

Der Stamm dieser Vene entsteht hinter dem Pancreas, zur Rechten der A. mesenterica sup. aus der Vereinigung der *Vv. mesenterica sup.* und *lienalis*, welchen sich die *V. mesenterica inf.* in der Weise zugesellt, dass sie bald in Eine der erstgenannten Venen, bald in den Vereinigungswinkel beider sich öffnet. Nur die Stämme haben einen von den entsprechenden Arterienstämmen abweichenden Verlauf; die Aeste, aus welchen sie sich zusammensetzen, begleiten in einfacher Zahl die arteriellen Aeste. So empfängt die V. mesenterica sup. am convexen Rande die *Vv. intestinales*, am concaven die *Vv. colicae dextrae*, nimmt aber auch die der A. gastroduodenalis entsprechenden Aeste, eine *V. gastro-epiploica dextra* und eine *pancreatico-duodenalis* auf. Die V. lienalis entsteht aus den *Vv. gastricae breves* und einer *V. gastro-epiploica sin.*, die V. mesenterica inf. aus den *Vv. colica sin.* und *haemorrhoid. int.* Die *V. coronaria ventriculi* und die *V. cystica* münden in den Stamm der Pfortader. CCXV.

Von der V. lienalis geht in der Gegend des Schwanzes des Pancreas ein Verbindungsast zur V. azygos; vom Dünn- und Dickdarm senken sich feine Aestchen in die Vv. cava oder renalis ein.

D. Lymphgefässe.

Die Methoden, denen wir unsere Kenntniss des Verlaufs der feinsten Blutgefässe verdanken, die mikroskopische Betrachtung der mit ihrem natürlichen Inhalte gefüllten oder von den Stämmen aus mit gefärbten Massen injicirten Canäle, lässt uns bei den Lymphgefässen im Stich. Denn ihr natürlicher Inhalt ist farblos und durchsichtig und die Injection von den Stämmen aus ist wegen der Klappen unausführbar oder lässt dem Verdachte Raum, falsche Wege gebahnt zu haben. Aus diesen Gründen ist die Lehre von den Anfängen der Lymphgefässe (Lymphcapillaren) noch nicht zum Abschluss gelangt. Nur in Einer Schleimhaut, der Schleimhaut des Dünn-

darms, führen zu Zeiten, während der Verdauung, die Lymphgefässe von ihren Wurzeln aus eine undurchsichtige, weisse Flüssigkeit, den Chylus; das Bild, welches die während der Verdauung mit Chylus erfüllte Darmschleimhaut gewährt, ist deshalb die sicherste Grundlage unseres Wissens von den capillaren Lymphgefässen und darf mit um so grösserem Rechte zur Controle der künstlichen Injectionen benutzt werden, je unwahrscheinlicher es ist, dass die Mittel der Aufsaugung irgendwo reichlicher entwickelt seien, als in der Membran, die das neue Ernährungsmaterial aufzunehmen hat.

Wie die Lymphcapillaren in den Zotten und in der Oberfläche der Darmschleimhaut sich verhalten, wurde S. 146 beschrieben. Die Röhren des oberflächlichen Netzes und die in die Zotten sich erstreckenden Ausläufer desselben sind weiter, als die Blutgefässcapillaren, und von den Capillarnetzen der Blutgefässe umsponnen und bedeckt. Die Wege, auf welchen der Chylus in die von Endothel ausgekleideten Lymphgefässe gelangt, sind freilich noch Gegenstand der Controverse: man streitet darüber, ob der Chylus durch die Cylinderepithelzellen oder in den Zwischenräumen derselben zur Schleimhaut vordringe und ob er durch einfache Infiltration innerhalb des weichen Zottengewebes oder in vorgebildeten Canälen sich bewege.

Netze, welche, abgesehen von den Fortsätzen in die Zotten, denen der Dünndarmschleimhaut gleichen, lassen sich durch Injection in vielen anderen Schleimhäuten, in der äusseren Haut und in serösen Häuten darstellen; sie sind einfach oder auf mehrere Schichten vertheilt, im Allgemeinen in den oberflächlichen Schichten feiner, als in den tieferen. Ob diese und überhaupt die im geformten und lockeren Bindegewebe enthaltenen Netze abgeschlossen seien, ist nach zwei Seiten zweifelhaft. Der durch zuverlässige Beobachtungen constatirte Uebergang von fein zertheilten Farbstoffen, so wie von Blut- und Milchkügelchen aus der Bauchhöhle in die Lymphgefässe des Zwerchfells, aus der Brusthöhle in die Lymphgefässe der Pleura liess auf offene Communicationen der Lymphgefässe mit serösen Höhlen schliessen und stempelte die serösen Säcke zu einer Art kolossaler Lymphräume. Wirklich werden Lücken des Bindegewebsgerüstes und des Endothels der serösen Häute beschrieben, gegenüber Unterbrechungen der Wand der Lymphgefässe, so dass kurze Canälchen die Lumina der Einen und anderen mit einander verbinden würden [1]).

Auf der anderen Seite hat man als Wurzeln der Lymphgefässe jenseits der beschriebenen Netze die feinen Lücken angesehen, die von Bindegewebsbündeln begrenzt werden, ja die Spalten in den Bindegewebsbündeln selbst. Zum Beweise dienten 1) die Resultate forcirter oder durch Einstich in das Gewebe bewerkstelligter Injectionen, welche die Füllung jener Lücken, der sogenannten Lymphspalten, zu Wege brachten; 2) die mehr oder minder vollständige, allerdings meistens nur einseitige Auskleidung der Lücken mit platten Zellen von derselben Beschaffenheit, wie die Endothelplättchen des Gefässsystems. Die der Injectionsmethode anhaftenden Fehlerquellen habe

[1]) Die neueren Kundgebungen in dieser Frage rühren her von Bizzozero und Salvioli (Med. Centralbl. 1877, Nr. 42. 43. Archivio per le Scienze mediche anno I. fasc. 3⁰. anno II. fasc. 2) und von Ranvier (Traité technique d'histologie. Paris 1878, p. 658) für die offene Communication, von Tourneux und Herrmann (Journ. de l'anatomie 1876, p. 210, 386) u. von Gasser (Marburger Sitzungsberichte 1880, S. 41) gegen dieselbe.

ich bereits erwähnt, und was die Endothelplättchen betrifft, so haben sich dieselben nunmehr als ein so weit verbreitetes Gewebselement erwiesen, dass ihre Anwesenheit keinen Schluss auf die Bedeutung der Räume, in welchen sie gefunden werden, zulässt.

Schon die ersten, aus dem Netze der capillaren Lymphgefässe hervortretenden Zweige sind mit Klappen versehen. Sie sammeln sich rasch zu Stämmen, welche einander parallel, gerade oder geschlängelt in der Richtung der Venen verlaufen. Gleich den Venen ordnen sich die Lymphgefässstämme sowohl an den äusseren Körpertheilen, wie in vielen Eingeweiden, in oberflächliche und tiefe; die oberflächlichen folgen nur im Allgemeinen dem Laufe der Venen, die tiefen schliessen sich den von den Blutgefässstämmen gebildeten Strängen an und umgeben dieselben geflechtartig. Häufig kommen im Verlauf der Lymphgefässstämme enge Geflechte dadurch zu Stande, dass der Stamm sich durch fortgesetzte Theilung in Aeste auflöst, die sich wieder zu einem Stamme sammeln. CCXXIII, 2. CCXXIV, 1. CCXXIV, 2. CCXXIII, 1.

An bestimmten Körperstellen werden die Lymphgefässstämme unterbrochen durch die Lymphdrüsen, *Gland. lymphaticae*, elliptische oder rundliche, meist platt gedrückte Körper von 2 bis 30 mm Durchmesser mit glatter Oberfläche. Die Lymphdrüsen nehmen von der einen Seite eine Anzahl Stämme (*Vasa afferentia*) auf und senden nach der anderen Seite, zuweilen aus einer Vertiefung, dem sogenannten *Hilus*, minder zahlreiche, aber weitere Stämme (*Vasa efferentia*) aus; die eintretenden Stämme vertheilen sich rasch in feine Aeste, die austretenden setzen sich aus feinen, mitunter netzförmig verbundenen Aesten zusammen; zwischen den Enden der eintretenden und den Anfängen der austretenden Gefässe liegt das Parenchym der Drüse, eine conglobirte Substanz, die von wandlosen Gängen durchzogen ist, in welchen die Lymphe sich bewegt und, wie es scheint, einen Zuwachs an Körperchen aus dem Parenchym erhält.

Meistens kommen die Lymphdrüsen in Ketten oder Haufen, *Plexus lymphatici*, vor, so dass das Vas efferens Einer Drüse alsbald wieder zum Vas afferens einer zweiten wird und die Lymphe wiederholt durch Drüsen passirt, bevor sie in das Blut übergeht. Indem die Drüsen in der Regel weniger Stämme abgeben, als sie empfangen, tragen sie dazu bei, die Zahl der Stämme auf dem Wege zum Herzen allmälig zu vermindern, bis zuletzt nur zwei Hauptstämme übrig bleiben, die *Trunci lymphat. comm. dexter* und *sinister*.

Sie münden beiderseits in den Vereinigungswinkel der Vv. jugularis int. und subclavia oder in der Nähe desselben in Eine dieser Venen oder in die V. anonyma brachiocephal. Sie sind unsymmetrisch, insofern die Lymphe der unteren Körpertheile, des Bauchs und des grössten Theils der Brust vermittelst eines unpaaren Stamms den linken Venen zugeführt wird und in die rechten nur die Lymphgefässe der oberen Körperhälfte ihrer Seite sich ergiessen.

Der unpaare Stamm, ***Ductus thoracicus***, entsteht zur Rechten und hinter der Aorta auf der Grenze des ersten und zweiten Bauchwirbels aus dem Zusammenfluss von drei Wurzeln, zwei symmetrischen, ***Trunci lymphat. lumbales***, und einer mittleren, ***Tr. lymph. intestinalis***. Den Tr. lumbalis setzen die Lymphgefässe der unteren Extremität, des Beckens, der Bauchwand und CCXXIII, 1. CCXXV. CCXXVI.

der symmetrischen Baucheingeweide, den Truncus intest. setzen die Lymphgefässe des Darms, der Milz, des Pancreas und eines Theils der Leber zusammen. Es ist nicht bekannt, wie sich diese Wurzeln in den vielleicht häufigeren Fällen verhalten, wo der Ductus thoracicus mit zwei Stämmen aus der Bauchhöhle hervorgeht, die sich erst, nach Art der Vv. azygos und hemiazygos, in der Brusthöhle vereinigen. Der einfache Stamm steigt, in Fett gehüllt, zwischen Aorta und V. azygos aufwärts, erhält von der Gegend des sechsten Brustwirbels an eine Neigung nach links und hebt sich vor dem dritten Brustwirbel von der Wirbelsäule ab, um in einem mehr oder minder steilen Bogen hinter dem Ende des Arcus aortae, zwischen Carotis sin. und Subclavia sin. hindurchtretend, den Ort seiner Ausmündung zu erreichen. In der Brusthöhle nimmt er die Lymphgefässe der Intercostalräume und einen Lymphgefässstamm der Leber auf, der durch eine besondere Oeffnung des Zwerchfelles tritt; am Halse gesellen sich zu ihm der *Truncus lymphat. axillaris*, *Tr. jugularis* und *Tr. bronchomediastinus*, welche die Lymphe der oberen Extremität, der Kopfhälfte und der entsprechenden Seite der Brusthöhle führen. Oefters öffnen sich diese Stämme selbständig in die Venen, oder die Zahl der Mündungen wird dadurch vermehrt, dass der einfache Gang einem Flussdelta ähnlich sich in eine Anzahl von Canälen spaltet. Der rechte Truncus lymphat. comm. wird durch die Vereinigung eines *Tr. jugularis*, *subclavius* und *bronchomediastinus* gebildet, die ebenfalls einzeln in die Venen übergehen können.

CCXXIII, 1.

CCXXV.

Wichtiger, als der Lauf der Lymphgefässe, ist im praktischen Interesse die Lage der Lymphdrüsen, wegen des Antheils, den sie an den krankhaften Veränderungen der Körpertheile nehmen, von welchen sie die Lymphe erhalten. Wie man Entzündungen, Geschwülste u. s. f. von bestimmten Localitäten auf bestimmte Lymphdrüsen sich fortpflanzen sieht, so erlauben die Erkrankungen der Drüsen einen Rückschluss auf Erkrankung der, mitunter verborgenen Regionen, zu denen die Drüsen in Beziehung stehen. Deshalb empfiehlt es sich, bei der Beschreibung des Lymphgefässsystems von den Drüsen auszugehen und nach ihnen die Stämme zu ordnen.

a. Lymphdrüsen des Kopfes und Halses.

1. *Gl. occipitales*, eine bis zwei auf der Ursprungssehne des Trapezius. Vasa afferentia: aus Scheitel- und Hinterhauptsgegend. Vasa efferentia: Zu den Gl. cervic. superfic.

2. *Gl. subauriculares*, zwei bis drei auf der Insertion des Sternocleidomast. V. aff. Aus der hinteren Ohrgegend. V. eff. Zu den Gl. cervic. superfic. und prof.

3. *Gl. faciales superfic.*, zwei bis vier, über der Spitze und in der Substanz der Parotis. V. aff. aus der Schläfengegend. V. eff. Zu den Gl. submaxill. und cervic. superfic.

4. *Gl. faciales proff.*, drei bis sechs, auf dem hinteren Theil des Buccinator und der Seitenwand des Pharynx. V. aff. Aus der Schläfen- und Submaxillargrube, Orbita und Nasenhöhle, vom Gaumen und Pharynx. V. eff. Zu den Gl. cervic. proff. supp.

5. *Gl. linguales*, zwei bis vier, zur Seite des Genioglossus und Hyoglossus. V. aff. Aus der Zunge. V. eff. Zu den Gl. cervic. proff. supp.

6. *Gl. submaxillares*, acht bis zehn, an der inneren Fläche des Unterkiefers, einzelne auf dem Rande desselben. V. aff. Aus dem Gesicht, dem Zahnfleisch des Unterkiefers, dem Boden der Mundhöhle und aus den Gl. faciales superfic. V. eff. Zu den Gl. cervicales superfic. und proff. supp.

7. *Gl. cervicales superficiales*, vier bis sechs, längs der V. jugul. ext. V. aff. Vom äusseren Ohr und der Haut des Halses und Nackens und aus den genannten Drüsen. V. eff. Zu den Gl. cervic. proff. inff.

8. *Gl. cervicales proff. supp.*, zehn bis sechszehn, an der Theilungsstelle der Carotis und längs der V. jugularis int. V. aff. Neben den Vasa efferentia der Gl. faciales proff., linguales und sublinguales aus der Schädelhöhle und Zunge, vom Kehlkopf, der Gland. thyreoidea, dem Pharynx und den tiefen Halsmuskeln. V. eff. Zu den folgenden.

9. *Gl. cervicales proff. inff.*, geringer an Zahl und kleiner als die oberen, in der Fossa supraclavic., auf dem Plexus brachialis, den Scaleni. Nehmen direct oder aus anderen Drüsen die sämmtlichen Lymphgefässe des Kopfes und Halses auf. V. eff. Vereinigen sich zum Truncus lymphat. jugularis.

b. Lymphdrüsen der Oberextremität.

1. *Gl. cubitales*, oberflächliche und tiefe; unter den oberflächlichen Eine, welche auf dem medialen Condylus oder dicht über demselben liegt. Die tiefen, zwei bis fünf, um die Vasa brachialia.

2. *Gl. axillares*, zehn bis zwölf, in der Achselgrube. Vasa. aff. Von der oberen Extremität und vom oberen Theil der vorderen und hinteren Rumpfwand, vorn von der Nabel-, hinten von der Lendengegend an. Aus der Mamma entspringen oberflächliche und tiefe Lymphgefässe, jene im Umkreise der Brustwarze, diese aus der Drüse. V. eff. Vereinigen sich zum Truncus axillaris.

c. Lymphdrüsen des Thorax.

1. *Gl. thoracicae superfic.* und *proff.*, unbeständig an der äusseren Fläche des Thorax.

2. *Gl. sternales*, acht bis zehn, in der Regel Eine für jeden Intercostalraum, begleiten die Vasa mammaria. V. aff. Vom Rectus abdom., vom vorderen Theil des Zwerchfelles und der Intercostalräume und vom medialen Rande der Mamma. V. eff. Rückwärts zu den Gl. mediastin. und aufwärts in die Hauptlymphgefässstämme.

3. *Gl. intercostales*, vereinzelt in der Gegend der Rippenköpfchengelenke. V. aff. Aus dem Wirbelcanal, den tiefen Rücken- und Intercostalmuskeln. V. eff. In den Duct. thorac., rechterseits häufiger in den Tr. bronchomediastin.

CCXXV. 4. *Gl. mediastinae antt.* Vor dem Pericardium, die oberen vor dem Arcus aortae. V. aff. Nebst den Vasa efferentia der Sternaldrüsen, von der convexen Fläche der Leber, Thymus, der vorderen Hälfte des Zwerchfells, vom Herzen und Pericardium. V. eff. Zum Tr. lymphat. comm.

5. *Gl. mediastinae postt.*, acht bis zwölf, längs der Aorta thoracica. V. aff. Vom Oesophagus, der hinteren Wand des Pericardium, dem hinteren Theile des Zwerchfelles und der Leber. V. eff. Direct in den Duct. thorac. oder in Bronchialdrüsen.

6. *Gl. bronchiales*, kleinere im Hilus der Lunge, und grössere, 20 bis 30, an der Theilungsstelle der Trachea, auf die Bronchi sich erstreckend. Ausgezeichnet durch reichliche Pigmentirung. V. aff. Aus den Lungen, von der hinteren Wand des Herzens und aus den Gl. mediastin. postt. V. eff. Direct oder durch den Tr. bronchomediastinus zum Duct. thorac.

d. Lymphdrüsen der Unterextremität.

1. *Gl. popliteae*, unbeständige kleine Drüsen in der Kniekehle.

CCXXVI. 2. *Gl. inguinales superfic.*, sechs bis dreizehn, im subcutanen Bindegewebe der Leistenbeuge. V. aff. Von der unteren Extremität, vom unteren Theil der Bauch- und von der Gesässgegend, vom Perineum und den Genitalien. V. eff. Verbinden die oberflächlichen Leistendrüsen unter einander und mit den tiefen.

3. *Gl. inguinales proff.*, drei bis vier, unter dem oberflächlichen Blatt der Schenkelfascie auf und neben den Stämmen der Schenkelgefässe. V. aff. Die tiefen Lymphgefässe der unteren Extremität und die V. efferentia der oberflächlichen Inguinaldrüsen. V. eff. Zu den Gl. iliacae.

e. Lymphdrüsen der Beckenhöhle.

1. *Gl. iliacae* (***I***), drei bis fünf, neben den Vasa iliaca und anonyma iliaca. V. aff. Die V. efferentia der Inguinaldrüsen und die tiefen Lymphgefässe der Bauch- und Beckenwand. V. eff. Zu den Gl. lumbales.

2. *Gl. hypogastricae* (***H***). Neun bis zwölf, um die Vasa hypogastr., die grössten im oberen Theil der Incisura ischiad. maj. V. aff. Aus den Gl. iliacae, aus den Muskeln des Beckens, vom After, Perineum, den Genitalien. V. eff. Zu den Gl. lumbales.

3. *Gl. sacrales*, in der Aushöhlung des Kreuzbeins. V. aff. Vom Rectum, der hinteren Beckenwand und dem unteren Theil der Wirbelhöhle. V. eff. Wie die vorhergehenden.

f. Lymphdrüsen der Bauchhöhle.

1. *Gl. lumbales*, zwanzig bis dreissig in drei unregelmässigen Reihen, einer mittleren und zwei seitlichen, an der hinteren Wand der Bauchhöhle, die mittleren um den Stamm der Aorta, die seitlichen zwischen den Quer-

fortsätzen der Bauchwirbel. V. aff. Aus sämmtlichen Drüsengruppen des Beckens, aus den tiefen Rückenmuskeln und der hinteren Bauchwand, und aus der Wirbelhöhle, endlich aus der Flexura sigmoidea, den paarigen Baucheingeweiden und einem Theile der Beckeneingeweide, namentlich der Genitalien. V. eff. Treten zum Tr. lumbalis, einer der Wurzeln des Ductus thorac. zusammen.

2. *Gl. mesentericae*, in grosser Zahl, 100 bis 200 für den Dünndarm, 20 bis 50 für den Dickdarm und in mehreren concentrischen Reihen zwischen den Platten des Mesenterium, gegen die Wurzel des letzteren an Zahl ab-, an Grösse zunehmend. V. aff. Die Lymphgefässe des Dünndarms und des Colon bis zur Flexura sigmoidea. V. eff. Zum Tr. intestinalis.

3. *Gl. coeliacae*, 16 bis 20, vor der Aorta, über dem Ursprung der A. mesenterica sup., zwischen und hinter den Platten des Mesocolon transv. und des Lig. gastrohepat. V. aff. Aus kleineren Drüsen, *Gl. hepaticae, gastro-epiploicae supp., splenico-pancreat.*, welche ihre Lymphgefässe von den betreffenden Organen empfangen. V. eff. Betheiligen sich an der Bildung des Tr. intestinalis.

VI. Nervenlehre.

Das Nervensystem ist das Organ des Denkens, Empfindens und Wollens. Schon die Erfahrungen des gemeinen Lebens haben zu der Erkenntniss geführt, dass bewusste Empfindungen und willkürliche Bewegungen nur so lange zu Stande kommen, als der Kopf mit den übrigen Körpertheilen zusammenhängt. Das physiologische Experiment hat im Laufe der Zeit diese trivialen Thatsachen dahin präcisirt, dass der Inhalt der Schädelhöhle, das Gehirn, es ist, welches den Uebergang peripherischer Eindrücke in das Bewusstsein, den Uebergang des Entschlusses zur Bewegung auf die die Bewegung vollziehenden Organe vermittelt, und dass durch die Nerven die Verbindung zwischen dem Gehirn und den äusseren Körpertheilen, Sinnesapparaten und Muskeln, hergestellt wird. Hierauf beruht die Eintheilung des Nervensystems in das Centrum oder Centralorgan, in welches alle Nerven eintreten, um demselben Erregungen mitzutheilen oder Erregungen von ihm zu empfangen, und in die peripherischen Organe, die Nerven und deren äussere Endigungen, die wir nur als Leiter (Conductoren) der Erregungen kennen.

Je nach ihren anatomischen Beziehungen zum Gehirn zerfallen die Nerven in zwei Abtheilungen. Die Einen, es sind vorzugsweise die am Kopfe sich verbreitenden, treten direct in die untere Fläche des Gehirns ein, die anderen, die von dem Rumpfe und den Extremitäten stammen, sammeln sich in dem cylindrischen Anhang des Gehirns, dem Rückenmark, welches in der Wirbelhöhle liegt, und werden durch das Rückenmark dem Gehirn zugeführt. Man unterscheidet Gehirn- und Rückenmarksnerven, *Nn. cerebrales* und *spinales*. Zugleich aber giebt dies Verhältniss Anlass

zu einer Erweiterung des Begriffs des Centralorgans. Denn wenn das Rückenmark auch in seinen Beziehungen zum Bewusstsein den peripherischen Nerven gleich steht, so unterscheidet es sich doch von diesen durch gewisse anatomische und physiologische Eigenthümlichkeiten, die es mit dem Gehirn theilt. So ist es gekommen, dass das Rückenmark mit dem Gehirn zum Centralorgan erhoben, das Organ, in welchem die Wechselwirkung der sensibeln und motorischen Nerven mit dem Bewusstsein stattfindet, als eine besondere Provinz des Gehirns, insbesondere des Grosshirns, betrachtet wird.

Gehirn- und Rückenmarksnerven stehen, unter dem gemeinschaftlichen Namen Cerebrospinalnerven zusammengefasst, zu dem System der Eingeweide- oder sympathischen Nerven in einem Gegensatz, der physiologisch noch nicht vollständig aufgeklärt ist. Centrum des sympathischen Systems ist ein Nervenstrang, der sogenannte Grenzstrang, der an der Rückwand der Brust- und Bauchhöhle zu beiden Seiten der Wirbelkörper herabzieht, Zweige einerseits von den Cerebrospinalnerven empfängt und andererseits zu den Eingeweiden sendet. Dass Fasern der Cebrospinalnerven durch den Grenzstrang hindurch in dessen peripherische Aeste übergehen, dass der Grenzstrang zum Theil aus Cerebrospinalnervenfasern zusammengesetzt wird, die in demselben eine Strecke weit auf- oder abwärts laufen, bevor sie die Richtung nach der Peripherie einschlagen, darüber kann kein Zweifel bestehen. Fraglich ist nur, ob der Grenzstrang ausserdem die Ursprungsstätte von Fasern eigenthümlicher Function, von ernährenden oder vasomotorischen Fasern ist, die sich seinen peripherischen Aesten beigesellen und dann auch in den Communicationsästen mit den Hirn- und Rückenmarksnerven einen gegen diese gerichteten Verlauf haben müssten.

Die Nerven bestehen aus Fasern, welche, zu Bündeln zusammengefasst, und von einer bindegewebigen Scheide umgeben, selbständig und ununterbrochen zwischen dem Centralorgan und dem Ort ihrer peripherischen Endigung verlaufen. Man unterscheidet markhaltige und marklose (gelatinöse Fasern); die ersten bilden weisse, die letzteren, wo sie in der Mehrzahl vorkommen, graue oder gelatinöse Stränge. Es ist eine Eigenthümlichkeit des Verlaufs aller Nervenfasern, dass sie häufig aus Einem Bündel in das andere übergehen, worauf die Bildung der zahlreichen Anastomosen und Geflechte der Nerven beruht. Feine Bündel, die aus dem Centralorgan austreten, die sogenannten Wurzeln, vereinigen sich zunächst zu Stämmen, welche durch den gegenseitigen Faseraustausch selbst wieder die Bedeutung von Wurzeln der Geflechte erhalten, aus denen neue Stämme hervorgehen. Diese zerfallen, indem sie sich allmälig in immer feinere Bündel, d. h. in Bündel von geringerer Faserzahl spalten, in Aeste und Zweige, bis sie endlich in der Substanz der Organe sich verlieren.

Aus dem Bau des Nervensystems erwächst der anatomischen Beschreibung der Nerven die Aufgabe, jede Faser oder doch jedes Bündel gleichartiger Fasern auf seinem Laufe vom Centralorgan zur Peripherie zu verfolgen. Dieser Aufgabe zu genügen, ist die anatomische Technik für sich allein nicht fähig. Die Fasern sind zu fein und zu sehr verflochten, um sie zu isoliren und auf längere Strecken im Auge zu behalten. Auch fehlt es an anatomischen Kennzeichen, um Fasern verschiedener Function von einander

unterscheiden zu können. Diese Unterscheidung steht allein dem physiologischen Versuche zu. Ihm verdanken wir den Nachweis, dass in den hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven die sensibeln, in den vorderen die motorischen Fasern enthalten sind. Reizung der Einen oder anderen Wurzel bewirkt entweder Muskelcontraction oder Schmerz; Trennung der einen oder anderen hebt für einen bestimmten Bezirk entweder die Fähigkeit zu willkürlicher Bewegung oder zur Empfindung auf. Und so ist die Anatomie sogar für die rein topographische Seite ihrer Forschung auf die Unterstützung angewiesen, welche die Physiologie ihr gewährt. Um zu erfahren, wie die Wurzel eines Plexus ihre Fasern an die aus dem Plexus hervorgehenden Aeste vertheilt, muss man die Wurzel reizen oder durchschneiden und die Aeste aufsuchen, in deren Bezirk der Erfolg der Operation sich geltend macht.

Mit einigen Modificationen lassen sich dieselben Mittel benutzen, um den Verlauf der Fasern im Inneren des Centralorgans zu verfolgen. Im Allgemeinen ist anzunehmen, dass die Nerven aller der Körpertheile, welche das Bewusstsein anregen oder vom Bewusstsein angeregt werden können, zum Grosshirn vordringen, entweder direct oder durch Vermittelung von eigenthümlichen leitenden Fasern des Centralorgans, wobei die Möglichkeit, dass eine Anzahl peripherischer Fasern durch je Eine centrale repräsentirt werde, nicht ausgeschlossen ist. Von den leitenden Fasern der Centralorgane aber ist es zweifelhaft, ob sie für die gewöhnlichen Nervenreize, Berührung, Elektricität u. A. empfänglich seien; man nennt sie kinesodisch, ästhesodisch, und bezeichnet sie damit als Mittelglieder zwischen den Fasern der peripherischen Nerven, deren Reizung unmittelbar Bewegung und Empfindung auslöst, und dem Hirntheil, in welchem, wie man sich ausdrückt, der Nervenprocess in Seelenthätigkeit umgesetzt wird und umgekehrt. Ist diese Unterscheidung richtig, so haben wir Aufklärung über den Gang der Fasern in den Centralorganen nicht von Reizversuchen, sondern nur von solchen Versuchen zu erwarten, die, wie die Durchschneidung der Fasern, die Leitung unterbrechen.

Indess ist mit dem Nachweis des Faserverlaufs die Erforschung des Centralorgans nicht erschöpft. Neben den Fasern, die die weisse Substanz desselben bilden, enthält es theils im Inneren, theils an der Oberfläche Massen einer gefässreicheren, grauen Substanz, welcher man die dem Centralorgan eigenthümlichen Functionen zuschreiben darf. Um diese kennen zu lernen, vergleicht man die Leistungen eines vom Centralorgan abgelösten Nerven mit dem, was derselbe Nerve in Verbindung mit dem Centralorgan leistet, nachdem das letztere der Einwirkung des Bewusstseins entzogen, d. h. vom Grosshirn getrennt worden ist. Danach erweist sich der Einfluss der grauen Substanz zunächst als unerlässlich zur Erhaltung der Form und Mischung und somit der Reizbarkeit der Fasern. Nach einer Verletzung des Rückenmarks, die den Zusammenhang desselben mit dem Gehirn aufhebt, bleiben die unterhalb der Verletzung austretenden Nerven, wiewohl für den Verkehr mit der Seele gelähmt, dennoch anderen Reizen gegenüber erregbar und in ihrer Form unverändert. Vom Rückenmark getrennt, verlieren die Nerven bald, was freilich nur an motorischen constatirt werden kann, ihre Reizbarkeit und erleiden eine Veränderung ähnlich

der, welche nach dem Tode eintritt. Beiläufig gesagt, gehört diese Veränderung der von ihrer Ernährungsquelle abgetrennten Fasern, die Umwandlung ihres homogenen Inhaltes in eine krümliche Masse, zu den Mitteln, die Nerven auf ihren peripherischen Wegen zu verfolgen.

Sodann ist es allein die graue Substanz, welche die Uebertragung der Erregung von Einer Faser auf andere, Reflexbewegung und ähnliche Erscheinungen der Sympathie, ermöglicht.

Endlich ist der grauen Substanz und zwar bestimmten und begrenzten Anhäufungen derselben, die man Centren nennt, das Vermögen zuzuschreiben, Gruppen von Nerven, wie die Nerven der Athemmuskeln, des Herzens, der Bewegungsorgane u. A. zu geordneter Thätigkeit zu vereinigen. Zerstörung der Centren hebt die regel- und zweckmässige Coordination auf, während die Reizbarkeit aller einzelnen Nerven sich erhalten kann.

Histologisch betrachtet, enthält die graue Substanz, abgesehen von den Nervenfasern, die sie durchziehen, dreierlei Elemente: 1. Zellen mit zahlreichen Fortsätzen, feinkörnigem Protoplasma, einem hellen bläschenförmigen Kern und glänzendem Kernkörperchen; man nennt sie Nerven- oder Ganglienzellen. 2. Körner, unter welchem Namen wir kleinere, kugelige Körper (bis zu etwa 0,01 mm Durchm.) von wechselnder, zum Theil noch streitiger Form begreifen. Sie gleichen farblosen Blutkörpern oder nackten Zellenkernen oder Kernen, welche von einer sehr dünnen Protoplasmaschichte umgeben sind, die sich stellenweise auch in Fasern fortsetzt. Zellen der letzten Art sind vielleicht nur in ihren Dimensionen von Nervenzellen verschieden; an manchen Orten (z. B. in der Grosshirnrinde) finden sich Uebergänge zwischen Körnern und Nervenzellen, welche es nahe legen, die Einen als Entwickelungsstufen der anderen aufzufassen; an anderen Stellen (Kleinhirnrinde) bilden sie selbständige mächtige Schichten von ganz räthselhafter Bedeutung. 3. Eine diffuse, feinkörnige Substanz, Neuroglia, die dem Protaplasma der Nervenzellen gleicht, die Lücken zwischen den Fasern, Zellen und Körnern ausfüllt, aber auch einen der Quantität nach wesentlichen Bestandtheil mancher Localitäten des Gehirns und Rückenmarks bildet. Die Einen schreiben ihr eine dem atmosphärischen Bindegewebe ähnliche Function des Stützens und Verbindens, die Anderen einen Antheil an den Functionen des Nervensystems zu. Vom Bindegewebe ist sie jedenfalls schon wegen ihrer chemischen Eigenschaften zu scheiden.

Die physiologisch interessantesten der aufgezählten Elemente sind jedenfalls die Nervenzellen. Von ihnen lässt sich, nachdem an vielen Orten der Zusammenhang ihrer Ausläufer mit Nervenfasern nachgewiesen ist, am ehesten erhoffen, dass sie dazu dienen könnten, die Leitungsvorgänge im Centralorgan erklärlich zu machen. Vorerst aber ist nicht zu vergessen, dass an den vielstrahligen Zellen des Rücken- und verlängerten Marks, deren Communication mit Nervenfasern zweifellos ist, immer nur je Ein Fortsatz, der Axencylinderfortsatz, in eine Wurzelfaser übergeht, die übrigen Fortsätze aber, die Protoplasmafortsätze, sich fort und fort in immer feinere Fäden theilen. Was zuletzt aus diesen Fäden wird, ist unbekannt und dadurch der Hypothese ein nur zu weites Feld geöffnet.

Von der Mannigfaltigkeit der Formen der Nervenzellen erwähne ich nur, dass die mit motorischen Nerven zusammenhängenden durchgängig

grösser sind, als die sensibeln, wie denn auch die motorischen Fasern im Allgemeinen die sensibeln an Stärke übertreffen; ferner, dass die Nervenzellen gewisser Regionen Häufchen körnigen, je nach der Oertlichkeit gelben bis dunkelbraunen Pigments enthalten, worauf die Farbennüancen der grauen Substanz beruhen. Die Varietäten der grauen Substanz, die man als gelatinöse und spongiöse bezeichnet, sind durch den Gehalt an Nervenfasern bedingt: sie erscheint um so gallertartiger, je ärmer an Fasern sie ist.

Ausser im Centralorgan finden sich Ansammlungen von Nervenzellen regelmässig an bestimmten Orten im Verlaufe der peripherischen Nerven. Sie erzeugen die Nervenknoten, Ganglien, die sich nach ihrer Stellung in drei Gruppen theilen lassen: 1. Spinalganglien, die den hinteren Wurzeln aller Rückenmarksnerven und der sensibeln Wurzel des Trigeminus eigen sind; 2. Ganglien des Grenzstrangs des N. sympathicus, an den Stellen, wo der Grenzstrang communicirende Aeste vom Gehirn und Rückenmark aufnimmt; 3. Peripherische Ganglien der Eingeweidenerven, an den vom Grenzstrang ausstrahlenden Aesten und Geflechten. Es bleiben einige Ganglien übrig, die nicht mit Bestimmtheit in dies System eingereiht werden können. Von den Zellen der Ganglien ist zu vermuthen, dass sie in einem ähnlichen Zusammenhange mit den Nervenfasern stehen und ähnliche Functionen üben, wie die Nervenzellen der Centralorgane.

Die Physiologie theilt die Nerven je nach der Richtung, in welcher die Leitung erfolgt, in centripetale und centrifugale ein. Zu den ersteren gehören die eigentlich sensibeln und die excitomotorischen, welche ihre Erregung, ohne dieselbe auf das Organ des Bewusstseins fortzupflanzen, auf motorische Nerven übertragen. Zu den centrifugalen Nerven rechnet man ausser den eigentlichen Bewegungsnerven die Drüsennerven, insofern sie vom Centralorgan aus Secretionen anregen und die Hemmungsnerven (des Herzens). Die anatomische Darstellung nimmt auf die Verschiedenheit der Function keine Rücksicht, sondern lässt alle Nerven von dem Centralorgan ausgehen und beginnt deshalb auch die Beschreibung mit dem Centralorgan.

A. Centralorgan. Centrum cerebro-spinale.

Gehirn und Rückenmark füllen die Höhle, in welcher sie liegen, nicht vollkommen aus; sie sind von einer Flüssigkeit umgeben, die in einem weitmaschigen Bindegewebsnetz zwischen Membranen enthalten ist, von denen die innerste, die Gefässhaut, mit der Oberfläche des Centralorgans unmittelbar zusammenhängt und Fortsätze in das Innere desselben sendet.

Der Bau des Gehirns und Rückenmarks ist durchaus symmetrisch, doch sind die beiden Seitenhälften durch unpaare, mediane Brücken von grauer und weisser Substanz verbunden, in welchen die Fasern theils quer, theils gekreuzt verlaufen. Die Brücken, insbesondere die querfaserigen, werden Commissuren genannt.

Am Uebergang des Rückenmarks zum Gehirn findet sich ein Gebilde, welches nach seiner Form, als Anschwellung des cylindrischen Strangs, dem

Rückenmark, nach seiner Lage in der Schädelhöhle dem Gehirn zugerechnet zu werden verdient, das verlängerte Mark, *Medulla oblongata.* Es ist üblich, dasselbe als Theil des Gehirns aufzuführen; danach aber ist es unmöglich, die Grenze des Rückenmarks gegen das Gehirn scharf zu ziehen. Einen Anhaltspunkt giebt die Stelle an der Vorderfläche, die unter dem Namen der Pyramidenkreuzung als Anfang des verlängerten Marks beschrieben werden wird.

1. Rückenmark, Medulla spinalis.

Das Rückenmark ist ein cylindrischer, im sagittalen Durchmesser abgeplatteter, gegen das untere Ende verjüngter und in einen dünnen Faden auslaufender Strang. Zwei langgestreckte, spindelförmige, dem Ursprunge der Extremitätennerven entsprechende Anschwellungen liegen, die Eine, *Intumescentia cervicalis*, im Bereich der unteren Halswirbel, die andere, *Intum. lumbalis*, im Bereich der unteren Brustwirbel. Die letztere geht direct in die kegelförmige Spitze des Rückenmarks, *Conus terminalis*, über, die dem unteren Rande des ersten Bauchwirbels gegenüber liegt. Von da läuft der Endfaden, *Filum terminale*, bis zum zweiten Steisswirbel, an dessen hinterer Fläche er befestigt ist. Die Nervenwurzeln legen, je weiter abwärts sie entspringen, einen um so längeren Weg zwischen ihrem Ursprung und ihrer Austrittsstelle aus der Wirbelhöhle zurück. Die Wurzeln der Lumbal- und Sacralnerven verlaufen fast vertical und umgeben den Endfaden in Form eines Büschels, das man Pferdeschweif, *Cauda equina*, genannt hat.

CCXXVII, 1.

CCXXVII, 2.

Zwei mediane Spalten, eine vordere und eine hintere, *Fissura mediana ant.* und *F. m. post.*, theilen das Rückenmark bis auf eine verhältnissmässig schmale Commissur in zwei symmetrische Hälften. Beide Fissuren werden bis auf den Grund von Fortsätzen der Gefässhaut ausgefüllt. Der in die vordere Fissur eindringende Fortsatz ist mächtiger, daher die vordere Fissur breiter, als die hintere.

CCXXVII, 1. 4. 5.

CCXXVIII, 1.

Jede Seitenhälfte des Rückenmarks gleicht einem der Länge nach halbirten Cylinder; die mediale, plane Fläche ist unterbrochen durch die Insertion der Commissur, die äussere Fläche durch die in zwei continuirlichen Längsreihen hervortretenden Nervenwurzeln. Die hinteren Wurzeln setzen sich aus stärkeren cylindrischen Bündeln, die vorderen aus feineren und dafür um so zahlreicheren, mehr platten Bündeln zusammen. Ausgerissen hinterlassen die Wurzeln Reihen von Löchern und Spältchen, welche unpassend als vordere und hintere Seitenfurche, *Sulcus lateralis ant.* und *S. l. post.* beschrieben werden. Am Dorsaltheil des Rückenmarks, wo die Wurzelbündel in merklichen Zwischenräumen austreten, fehlt zwischen den Austrittsstellen jede Spur einer Furche.

CCXXVII, 5.

CCXXVII, 4.

CCXXVII, 3.

Die Reihe der Nervenwurzeln und die entsprechenden Furchen dienen dazu, jede Rückenmarkshälfte in drei Stränge zu scheiden, einen *Funiculus ant.*, *F. post.* und *F. lateralis.* Die obere Hälfte des hinteren Stranges wird durch den *Sulcus intermedius post.* noch weiter in den zarten und

CCXXVII, 1.

Keilstrang, *Funiculus gracilis* und *F. cuneat.* getheilt. Alle diese Eintheilungen haben nur Werth für die Orientirung an der Oberfläche des Rückenmarks; es spaltet sich nicht leichter von den Furchen aus, als von jeder anderen Stelle der Oberfläche.

Der mediane unpaare Theil des Rückenmarks besteht aus zwei Schichten, einer vorderen, weissen Commissur, *Comm. alba*, und einer hinteren, grauen, *Comm. grisea.* Die graue Commissur ist fast doppelt so mächtig, als die weisse, ausgenommen die Cervical- und Lumbalanschwellung, wo die weisse Commissur die graue an Mächtigkeit übertrifft. Die graue Commissur wird in ihrer ganzen Länge vom *Can. centralis* durchzogen, einem mit Flimmerepithel ausgekleideten Canal von kreisförmigem oder elliptischem Lumen und etwa 0,1 mm Durchmesser. Derselbe endet blind im Beginn des Endfadens, nachdem er sich eine kurze Strecke vorher der hinteren Oberfläche genähert und zu einem, bis 1 mm breiten Sinus (*S. rhomboidalis*) erweitert hat. Beim Menschen wird er häufig vermisst und seine Stelle von einem Strang kugeliger Körperchen eingenommen. Am beständigsten ist er im Cervicaltheil. CCXXVIII, 5.

Dem Centralcanal zunächst liegt eine dünne Schichte gelatinöser Substanz, *Substantia gelatinosa centralis*; im Uebrigen besteht die graue Commissur wesentlich aus feinen, marklosen Nervenfasern, welche vor und hinter dem Centralcanal transversal oder unter sehr spitzen Winkeln gekreuzt, zu den Seiten desselben vertical und schräg aufsteigend verlaufen. Die weisse Commissur ist aus markhaltigen Nervenfasern zusammengesetzt, welche von beiden Seiten schräg vor- und zugleich aufwärts gerichtet einander kreuzen. Die Mächtigkeit der Commissur ist überall der Stärke der Nervenwurzeln proportional; ihre Form ist verschieden, je nachdem sie beim Uebergang in die Seitentheile von mehr oder minder zahlreichen und compacten longitudinalen Faserbündeln durchsetzt wird.

In jeder Seitenhälfte des Rückenmarks erweitert sich die mediane graue Masse zu einer Säule, welche durch Einbiegung der lateralen Fläche in eine vordere und eine hintere Hälfte, Vorder- und Hintersäule, *Columna grisea ant.* und *post.*, abgetheilt ist. Auf Querschnitten des Rückenmarks bilden die grauen Säulen beider Seitenhälften mit der Commissur die Figur eines H, dessen wenig divergirende Schenkel (Hörner) vorn keulenförmig abgerundet, hinten allmälig verschmälert und selbst zugespitzt enden. Das Volumen der Säulen und ihr Verhältniss zur weissen Substanz, die sie einhüllt, wechselt nach den Regionen des Rückenmarks: im Dorsalmark sind sie schmal, an den Anschwellungen nimmt die Masse besonders der vorderen Säule zu; in der Cervicalanschwellung beträgt der Durchmesser der grauen Vordersäule fast die Hälfte des transversalen Durchmessers der Rückenmarkshälfte, in der Lumbalanschwellung ist die weisse Substanz auf einen schmalen, die Unebenheiten der grauen Säulen ausgleichenden Ueberzug reducirt. Im oberen Dorsal- und Cervicaltheil ragt, von unten nach oben an Grösse zunehmend, vom hinteren Ende des lateralen Randes der Vordersäule der *Tractus intermedio-lateralis* in die weisse Substanz vor. Unmittelbar dahinter durchsetzen vielfach anastomosirende Blätter der grauen Substanz die weisse, so dass auf dem Querschnitt das Bild eines Netzes, *Processus reticulares*, entsteht. Die Vordersäule besteht ganz aus spon- CCXXVIII, 2. CCXXVIII, 4. CCXXVIII, 6. CCXXVIII, 2. 3.

CCXXVIII, 3. giöser Substanz, die Hintersäule besitzt einen Kern von spongiöser Substanz (*s*) und einen Ueberzug von gelatinöser (*g*); im Dorsaltheil ist noch eine dritte Art grauer Substanz zu unterscheiden, die *Columna vesicularis* (*v*), die in Farbe und Consistenz sich der weissen Substanz nähert; es ist ein cylindrischer oder prismatischer Körper an der Grenze der Vorder- und Hintersäule, zur Seite der hinteren Commissur und des weissen Hinterstrangs, von dem er nur durch eine dünne Lage feiner horizontaler Fasern geschieden ist. Was ihn auszeichnet, ist ein grosser Reichthum an feinen, meist verticalen Fasern und eine eigene Art grosser, spindelförmiger Zellen.

Die grauen Säulen der Rückenmarkshälften werden, wie erwähnt, rings umschlossen von weisser Substanz, die also, abgesehen von einer sehr dünnen, nur mikroskopisch wahrnehmbaren gelatinösen Rinde, die äussere Schichte des Rückenmarks bildet. Sie zeigt sich auf Querschnitten, der Abtheilung der Oberfläche durch die Seitenfurchen entsprechend, ebenfalls nur unvollkommen in drei Stränge geschieden durch die gegen die Austrittsstellen der Nerven gerichteten Vorsprünge der grauen Säulen. Die markhaltigen Nervenfasern, die den wesentlichen Bestandtheil der weissen Substanz ausmachen, haben in weit überwiegender Menge einen verticalen Verlauf. Horizontale und schräge Fasern durchsetzen die Stränge der verticalen einzeln oder in Bündeln. In diesen Bündeln, wie in den Strängen der verticalen Fasern kommen die verschiedenen Kaliber (0,002 bis 0,02 mm) neben einander vor; nur die zarten Stränge enthalten ausschliesslich feinste Fasern. Die horizontalen Fasern sind von zweierlei Art, Commissuren- und Wurzelfasern. Die Fasern der (weissen) Commissur verlaufen längs dem CCXXVIII, 4. medialen Rande der grauen Vordersäule, verflechten sich zum Theil mit verticalen Bündeln der Vorderstränge; sie senken sich zuletzt in die grauen Vordersäulen ein, scheinen aber zum Theil direct in vordere Nervenwurzeln überzugehen, vielleicht auch aufwärts umzubiegen. Von den Fasern der Nervenwurzeln sind die vorderen leicht und an Querschnitten von Präparaten aus Müller'scher Flüssigkeit sogar mit blossem Auge zu den grauen Vordersäulen zu verfolgen; das Mikroskop lehrt, dass sie in die Axencylinderfortsätze der grossen Nervenzellen übergehen, welche gruppenweise in den Vordersäulen enthalten sind. Der Verlauf der hinteren Wurzeln liegt nicht so offen da, da sie sich in feineren, vielfach anastomosirenden Bündeln zwischen den verticalen Fasern der Hinterstränge hindurch winden. Die Ansicht, dass ein Theil derselben sich noch innerhalb der weissen Stränge direct aufwärts oder auch theilweise abwärts wende, hat zahlreiche Vertreter. Von den Fasern, welche die graue Hintersäule erreichen, ist es gewiss, dass sie in feinen Bündeln, durch ansehnliche Zwischenräume getrennt, schräg durch die gelatinöse Rinde der Hintersäulen zum spongiösen Kern derselben ziehen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass sie mit den multipolaren Zellen, an welchen auch die Hintersäulen reich sind, als deren Axencylinderfortsätze zusammenhängen.

Mit dem Nachweis, dass die Fasern der Nervenwurzeln in Nervenzellen eintreten, sind wir an der Grenze der exacten anatomischen Forschung angelangt. Denn da das Schicksal der übrigen, aus der Zelle entspringenden verästelten Fortsätze unbekannt ist, so lässt sich die Frage nach dem Zusammenhang der Zellen mit dem Gehirn und unter einander nur mit Muth-

maassungen beantworten. Die graue Substanz ist anscheinend reich genug an feinen Fasern, um die Annahme zu erlauben, dass durch diese Fasern die Leitung zwischen den Nervenzellen der grauen Säulen und dem Gehirn sich vollziehe. Dann aber fehlte es an jeder Verwendung für die verticalen Fasern der weissen Stränge und müssten alle physiologischen Experimente verworfen werden, die mittelst Trennung der Einen oder anderen dieser Stränge Lähmungen der Einen oder anderen Nervengruppe erzielt haben wollten.

Um die beiden Thatsachen, die Endigung der Wurzelfasern in Nervenzellen, und die Leitung durch die weissen Rückenmarksstränge in Einklang zu bringen, muss dargethan werden, dass für die, durch die weissen Stränge in die grauen Säulen eintretenden Fasern andere aus den grauen Säulen in die weissen Stränge zurückkehren und in diesen aufwärts umbiegen. Solche Fasern giebt es, aber wir haben sie bisher nur in den Seitensträngen gefunden. Damit stimmen die bezüglich der Methode zuverlässigsten Versuche Woroschiloff's und die neuesten von Weiss (Wiener Sitzungsberichte, Bd. LXXX, Abth. 3, S. 340) überein, denen zufolge die Seitenstränge allein die Bahnen enthalten, längs welchen von der Haut der unteren Extremitäten Reflexbewegungen in den oberen und vom Sensorium aus Impulse zu den Muskeln der unteren Extremitäten geleitet werden.

Ueber die Bedeutung der Faserkreuzung in der vorderen Commissur erhalten wir nicht nur durch das Experiment an Thieren, sondern auch durch einige Fälle zufälliger halbseitiger Verwundung des Rückenmarks an Menschen Auskunft. Dadurch, dass die Lähmung der Bewegung in der verletzten, die Lähmung der Empfindung in der entgegengesetzten Körperhälfte eintrat, beweisen sie, dass die sensibeln Fasern schon im Rückenmark, die motorischen erst oberhalb desselben, in der Pyramidenkreuzung, von Einer Seite auf die andere übergehen.

Das Rückenmark scheint der Sitz einer Anzahl von Centren, d. h. Massen grauer Substanz zu sein, von welchen aus Gruppen motorischer Nerven zu gemeinsamer, geordneter Thätigkeit angeregt werden. Ich nenne das *Centrum ciliospinale*, zwischen den Wurzeln des sechsten Cervical- und des dritten Dorsalnerven, von welchem die Nerven, die die Pupille erweitern, ausgehen sollen; ein *Centrum genito-spinale* im Lendenmark, welches die Nerven des Rectum und der Blase aussendet; ebenfalls im Lendenmark ein *Centrum anospinale*, welches den Sphincter ani beherrscht, ein Centrum der Erectionsnerven, der Uterusnerven u. a.

2. Gehirn.

Man unterscheidet am Gehirn, nach den augenfälligsten äusseren Charakteren, folgende Abtheilungen: 1. Das verlängerte Mark, ***Medulla oblongata***, die unmittelbare Fortsetzung des Rückenmarks, die auch in der äusseren Form dem Rückenmark nahe steht; 2. das Kleinhirn, ***Cerebellum***, einen das verlängerte Mark deckenden und nach beiden Seiten überragenden Körper, dessen Oberfläche durch Furchen von meist transversalem Verlauf in schmale Läppchen abgetheilt ist; 3. das Grosshirn, ***Cerebrum*** ***s. s.***, die beiden durch eine tiefe mediane Spalte geschiedenen, von mäan-

CCXXIX, 1.

CCXXIX, 1. drischen Furchen durchzogenen Massen, die das Kleinhirn bedecken und die vordere und mittlere Schädelgrube einnehmen, nebst den Theilen, welche diese beiden Massen, Hemisphären, in der Tiefe der Medianfurche und an der unteren Fläche des Gehirns verbinden. Dazu kommt 4. die Brücke, *Pons*[1]), ein zwischen dem verlängerten Mark und dem Grosshirn an der unteren Fläche des Gehirns gelegener querer Wulst.

Bei dieser Eintheilung werden kleinere, unter dem Klein- oder Grosshirn versteckte Gebilde, wie Vierhügel, Conarium u. A., nicht berücksichtigt und bald dem Einen, bald dem anderen der genannten Hirntheile zugerechnet.

Das mittlere Gewicht des Gehirns wird von verschiedenen Autoren bei Männern zu 1363 bis 1570, bei Frauen zu 1244 bis 1350 angegeben.

Durchschnitte des Gehirns zeigen eine Reihe unter einander communicirender, von aussen zugänglicher Hohlräume, Kammern oder Ventrikel. Man gewinnt ein Bild des Zusammenhangs dieser Räume, wenn man von der Vorstellung ausgeht, dass der Boden derselben von einer Fortsetzung des Rückenmarks gebildet werde, die Decke aber von Faserzügen, die aus den Rändern des Bodens hervorgehen und sich über ihm zusammenwölben. Mannigfaltige Bildungen tragen dazu bei, diesen einfachen Bauplan zu verbergen: am Boden Einlagerung von grauer Substanz zwischen die Faserzüge und Umhüllung der Faserzüge mit grauer Substanz; an der Decke Blätter und Wülste, welche von der Fasersubstanz der Decke ausgehen, von verschiedener Form und nach verschiedenen Richtungen, ihrerseits wieder von mächtigen Schichten grauer Substanz überzogen. Hält man sich aber an den weissen Kern der Decke, so lassen sich die verschiedenartigen Gebilde derselben auf zwei Ueberwölbungen zurückführen. Die erste oder hintere steht nur an den Seitenrändern mit dem Boden in Verbindung, zeigt
CCXXXVIII, 4. also den Zusammenhang von Boden und Decke nur an Frontalschnitten und begrenzt mit dem Boden einen canal- oder tunnelförmigen Hohlraum mit einem hinteren Eingang und einem vorderen Ausgang. Die zweite oder vordere Ueberwölbung vereinigt sich mit dem Boden vorn und an den Seiten in einer continuirlichen Linie, zeigt also ihre Verbindung mit dem-
CCXLIV. selben sowohl an Frontal- als an Median- und Sagittalschnitten und deckt
CCXXX, 1. einen blindsackförmigen Hohlraum mit hinterem Eingang. Zu diesem hinteren Eingang kann man sowohl über der ersten Ueberwölbung, als unter derselben, durch den tunnelförmigen Ventrikel, gelangen. Man nennt den erstgenannten directen Weg zum Eingang des blindsackförmigen Ventrikels vordere Hirnspalte, *Fissura cerebri transversa ant.*, den (hinteren) Eingang des tunnelförmigen Ventrikels nennt man hintere Hirnspalte, *Fissura cerebri transv. post.*

Die äussere Fläche des Bodens der Ventrikel, die zugleich die untere oder
CCXXIX, 3. die sogenannte Grundfläche, Basis, des Gehirns ist, gehört zu hinterst dem bereits erwähnten verlängerten Mark (*Mo*) und der Brücke (*P*) an. Dem vorderen Rande der Brücke entspricht ungefähr das vordere Ende des tunnelförmigen Ventrikels, und so beginnt vor der Brücke der Boden des blindsackförmigen. Den Hauptbestandtheil desselben bilden die Fasermassen, *Crura cerebri*[2]),

[1]) *Pons Varolii.* [2]) *Pedunculi cerebri.*

die aus dem verlängerten Mark in das Grosshirn übergehen. Die eigenthümliche Gestalt des Bodens des Gehirns vor der Brücke besteht aber darin, dass zwei Abtheilungen dieser Fasermassen, welche im verlängerten Mark und in dessen Fortsetzung durch die Brücke jederseits über einander liegen, vor der Brücke aus einander weichen, dergestalt, dass die untere Abtheilung schräg lateral-vorwärts, die obere fast gerade verläuft und die untere Abtheilung an die laterale Seite der oberen zu liegen kommt. Die untere Abtheilung, *Basis*, Hirnschenkelfuss, ist rein weiss und der Länge nach gefurcht, einem mächtigen Nervenstrang ähnlich; die obere Abtheilung, *Tegmentum*, Haube, erhält an ihrer unteren Fläche, sobald dieselbe frei wird, einen Ueberzug von grauer Substanz. Die dünne Schichte grauer Substanz, welche die schmale Spalte zwischen den dicht an einander liegenden Tegmenten beider Seiten überbrückt, nennen wir die graue Bodencommissur. CCXLV, 2.

Die Basis des Grosshirnschenkels verschwindet unter dem *Tractus opt.* (II′), der Wurzel des N. opt. (II), die sich im Chiasma opt. mit der entsprechenden Wurzel der anderen Seite vereinigt und kreuzt. In dem vierseitigen Raume, den die Basen der Grosshirnschenkel mit den *Tractus optici* begrenzen, liegen unmittelbar neben einander die *C. candicantia* [1]); sie scheiden den Raum in eine hintere Abtheilung, *Lamina perforata post.*, und eine vordere, *Tuber cinereum*; vom Tuber cinereum, dem tiefsten Theile des blindsackförmigen Ventrikels, hängt an einem cylindrischen Stiel die *Hypophysis* herab. Vor dem Tractus opt. besteht der Boden des Gehirns zu beiden Seiten aus weisser Substanz, *Substantia perforata ant.*; in der Mitte beginnt über dem Chiasma der vordere Verschluss des blindsackförmigen Ventrikels mit einer sehr dünnen, zerreisslichen Platte, *Lamina cinerea terminalis*; an diese schliesst sich die weisse, querfaserige Commissur, der Balken, *Corpus callosum*, der zuerst, von einem scharfen Rande aus an Mächtigkeit zunehmend, vorwärts aufsteigt, dann spitzwinklig umbiegt und als Decke des Ventrikels sich horizontal von vorn nach hinten erstreckt und mit einem verdickten Rand endet. Der aufsteigende Theil des Balkens (Cc^1) wird als Schnabel, *Rostrum*, die Umbeugungsstelle (Cc^2) als Knie, *Genu*, der horizontale Theil (Cc^3) als Körper und das verdickte hintere Ende (Cc^4) als Wulst, *Splenium*, beschrieben. Das Splenium begrenzt von oben den Eingang des blindsackförmigen Ventrikels. CCXXIX, 3. CCXXX, 1. CCXXIX, 3. CCXXIX, 3. CCXXX, 1. CCXXX, 1. CCXXIX, 2.

Die innere Oberfläche des Bodens des tunnelförmigen Ventrikels ist identisch mit der hinteren Oberfläche des verlängerten Marks, die in Folge der Umbeugung des animalischen Rohrs allmälig zur oberen wird. Sie erhält dadurch, dass die Fasern des Bodens divergirend in die Decke aufsteigen, um convergirend aus der Decke zurückzukehren, eine rhombische, nach hinten und vorn sich zuspitzende Gestalt und wird Rautengrube, *Sinus rhomboideus*, genannt [2]). Der Boden des blindsackförmigen Ventrikels verdankt die eigenthümliche Configuration seiner inneren Oberfläche dem Umstande, dass die aus der Brücke hervorgetretenen und an der unteren Fläche des Gehirns zu Tage liegenden Grosshirnschenkel aufwärts von zwei

---

[1]) *C. mamillaria.* [2]) Von der hinteren Zuspitzung rührt die Aehnlichkeit mit einer Schreibfeder her, derentwegen dieser Theil des vierten Ventrikels den Namen *Calamus scriptorius* erhält.

CCXXXIX, 3. keulenförmigen, mit dem dicken Ende vor-medianwärts gerichteten Massen grauer Substanz verdeckt werden. Das hintere dieser beiden sogenannten Ganglien des Grosshirns umkreist den Grosshirnschenkel, indem es sich nach hinten zum Tract. opt. verjüngt; es führt deshalb den Namen des Sehhügels, *Thalamus opt.* Das vordere Ganglion, der geschwänzte Kern, *Nucleus caudatus* [1]), läuft einfach lateralwärts neben dem Thalamus in eine Spitze aus. Indem die Decke sich, vom lateralen Rande dieser Gebilde aus, über dieselben und die zwischen ihnen befindliche mediane Spalte hinbreitet, erhält

CCXLIV, 1. 2. der Ventrikel im Querschnitt die Gestalt eines ⊤, mit einem horizontalen Schenkel zwischen der Decke und den oberen Flächen der Ganglien und einem verticalen Schenkel zwischen den abhängigen Flächen der letzteren.

Der tunnelförmige Ventrikel zerfällt in zwei Abtheilungen, welche durch die Form sowohl des Lumens, als der die Decke bildenden Organe contrastiren. In der Decke folgen einander vier, schon durch ihre Mächtig-

CCXXX, 1. keit verschiedene Theile, das Kleinhirn (*Cbl*), das vordere Marksegel, *Velum medullare ant.*, die Vierhügelplatte, *Lamina corporum quadrigeminorum*, und die hintere Commissur, *Commiss. post.* Das vordere Marksegel ist eine dünne, die Vierhügelplatte eine stärkere, durch vier kugelige Erhabenheiten der oberen Fläche ausgezeichnete Marklamelle; die hintere Commissur ebenfalls eine Platte, die dadurch, dass sie sich rückwärts einrollt, das Ansehen eines cylindrischen Stranges erhält. So weit Kleinhirn und vorderes Marksegel den Ventrikel decken, ist er verhältnissmässig geräumig und wird vierter Ventrikel, *Ventric. quart.*, genannt; unter der Vierhügelplatte verengt er sich zu einem schmalen Gang, dem *Aquaeductus* [2]), der

CCXXXIX, 4. unter der hinteren Commissur in den blindsackförmigen Ventrikel ausmündet.

Auch dieser wird in mehrere Räume geschieden dadurch, dass den

CCXXX, 1. vorderen Theil desselben eine mediane Scheidewand, *Septum lucidum*, die in das Knie des Balkens eingefügt ist, in zwei symmetrische Hälften theilt.

CCXLIV, 1. 2. Der hintere, ungetheilte und unpaare Raum ist der dritte Ventrikel, *Ventriculus tertius*; die zu beiden Seiten der Scheidewand gelegenen Räume sind die Seitenventrikel, *Ventriculi laterales.* Eine Communication des

CCXXX, 1. dritten mit dem Seitenventrikel besteht jederseits durch das *Foramen Monroi*, eine Spalte zwischen dem bogenförmigen hinteren Rande der Scheidewand und dem gewölbten Rande des Thalamus. So beschränkt sich der dritte Ventrikel auf den Raum zwischen den einander zugewandten, verticalen Flächen der Thalami; die oberen Flächen der Thalami schauen, nebst den Streifenhügeln, in die Seitenventrikel. Der Seitenventrikel erstreckt sich aber noch weiter nach hinten und unten. Nur in der Mitte, über dem Kleinhirn, schliesst die Decke des Ventrikels mit dem Splenium ab; zu beiden Seiten setzt sie sich mit den Randwülsten, die sie trägt, den Thalamus umkreisend, an die untere Fläche bis über den Tractus opt. hinaus fort und verwächst hier, neben der Substantia perforata ant., mit

CCXXIX, 3. dem Boden des Gehirns (**). Schon die Betrachtung der Oberfläche des

CCXL, 1. Gehirns lehrt, dass die scheinbare hintere Spitze desselben (*p*) nicht das

---

[1]) *Corpus striatum*, Streifenhügel. Dieser Name begreift nebst dem *N. caudatus* die darunter gelegene, von grauen Streifen durchzogene Fortsetzung der Hirnschenkelbasis, Taf. CCXLIII, Fig. 2B′. [2]) *Aquaed. Sylvii.*

eigentliche Ende der Hemisphäre, sondern nur der Ort einer Umbeugung ist, von welchem aus sie fast wieder die vordere Spitze erreicht. Die *Fissura lateralis post.*[1]) deutet die Grenze an zwischen dem rückwärts gerichteten und dem nach der Umbeugung zurückkehrenden Zug der Windungen. Im Inneren des Ventrikels entspricht der äusseren stumpfen Umbeugung eine spitzwinklige, das hintere Horn, *Cornu post.*, des Seitenventrikels. Die abwärts an der unteren Fläche des Thalamus sich hinziehende Fortsetzung des Seitenventrikels wird als dessen unteres Horn, *Cornu inferius*, bezeichnet. CCXLII, 3.

Im Unterhorn müssen die Bildungen, welche im vorderen Theil des Ventrikels die untere Fläche des Balkens einnehmen, insofern sie sich in die Spitze des Unterhorns erstrecken an der unteren Wand des letzteren gesucht werden.

Die Nerven, die im Gehirn ihren Ursprung nehmen, treten aus dem verlängerten Mark an den Seitenflächen, aus dem Gehirn an der unteren Fläche hervor. Mit zwei Wurzeln, einer motorischen und sensibeln, gleich den Rückenmarksnerven, entspringt von den Gehirnnerven nur Einer, der Trigeminus, die übrigen sind entweder rein sensibel, oder rein motorisch, oder auch gemischt, jedoch mit ungeschiedenen Wurzeln.

Da die Deutung und Benennung der einzelnen Hirntheile grösstentheils auf ihrer thatsächlichen oder muthmaasslichen Beziehung zu den Nervenwurzeln beruht, so empfiehlt es sich, der detaillirten Beschreibung des Hirnbaues die Aufzählung der Hirnnerven vorauszuschicken. In der Richtung von vorn nach hinten folgen einander:

I. *Olfactorius*, Riechnerve, entspringt an der unteren Fläche der Hemisphäre von einem grauen Querwulst, *Tuber olfactorium*, vor der Substantia perforata ant. mit mehreren, zu einem grauen dreiseitig prismatischen Strang zusammentretenden Wurzeln. CCL, 1.

II. *Opticus*, Sehnerve, aus dem Chiasma, der Verbindungs- und Kreuzungsstelle der Tractus optici.

III. *Oculomotorius*, gemeinschaftlicher Augenmuskelnerve; aus dem Grosshirnschenkel zwischen Fuss und Haube dicht vor der Brücke; ausschliesslich oder doch weit überwiegend motorisch.

IV. *Trochlearis*, oberer Augenmuskelnerve, entspringt vom Velum medullare ant. und kommt, den Grosshirnschenkel umkreisend, in dem Winkel zwischen diesem und dem vorderen Rande der Brücke zum Vorschein. Motorisch.

V. *Trigeminus*[2]), dreigetheilter Nerve, tritt mit einer breiten, sensibeln, gangliösen und einer kleineren motorischen Wurzel aus dem Seitentheil der Brücke nahe ihrem vorderen Rand hervor.

VI. *Abducens*, Aeusserer Augenmuskelnerve, löst sich vom vorderen Strang des verlängerten Marks an der Stelle ab, wo dieses im Begriff ist, sich unter die Brücke zu begeben. Motorisch. CCL, 1. 2.

VII. *Facialis*, Gesichtsnerve, entspringt in gerader Linie hinter dem fünften, also ebenfalls vom Seitentheil der Brücke, in der Nähe ihres

---

[1]) *Fossa Sylvii.* [2]) *N. quintus.*

CCL, 1. 2. hinteren Randes. Motorisch. Ein isolirtes, feines Bündel (*VII'*) zweigt sich vom Facialis ab oder entspringt hinter demselben. Dies ist der *N. intermedius* [1]).

VIII. *N. acusticus*, Hörnerve, liegt vom Ursprung an dicht neben dem Facialis, den er in der Regel sammt dem N. intermedius in eine Rinne seines medialen Randes aufnimmt.

Die vier letzten Paare nehmen ihren Ursprung aus dem verlängerten Mark in zwei Reihen, die die Reihen der Rückenmarksnervenwurzeln fortsetzen und denselben auch in so weit entsprechen, als die vordere Reihe ausschliesslich motorische Fasern enthält und in der hinteren Reihe die sensibeln überwiegen. Aus den Wurzeln der hinteren Reihe gehen hervor:

IX. *Glossopharyngeus*, Zungenschlundkopfnerve, 5 bis 6 Fäden. Wesentlich Geschmacksnerve, wahrscheinlich auch Tast- und motorische Nervenfasern führend.

X. *Vagus*, herumschweifender Nerve, 10 bis 15 Fäden, die erst beim Austritt aus dem Schädel sich zu Einem Stamme sammeln. Gemischt.

CCL, 1. XI. *Accessorius* [2]), Beinerve, entsteht aus dem verlängerten Mark mit 4 bis 5 Bündeln, reicht aber mit seinen Ursprüngen am Rückenmark bis zum sechsten oder siebenten Halswirbel hinab, so dass an dieser Stelle ein schräg aufsteigender Faden entsteht, der von Strecke zu Strecke quer zwischen den hinteren und vorderen Wurzeln aus dem Rückenmark hervortretende Fäden aufnimmt. Motorisch.

Die Wurzeln der vorderen Reihe setzen

XII. den *Hypoglossus*, Zungenfleischnerven, zusammen, der aus 10 bis 15 Fäden entsteht.

Das verlängerte Mark geht aus dem Rückenmark hervor. Ich habe bereits erwähnt, dass zur gegenseitigen Abgrenzung beider die Kreuzung CCXXXI, 1. der Vorderstränge, *Decussatio pyramidum*, dient, die die vordere Medianfurche, *Fissura media ant.*, unterbricht und aus drei bis vier, von jeder Seite aufsteigenden und sich verschränkenden Bündeln besteht. Die obere Grenze des verlängerten Marks fällt an der vorderen Fläche mit dem unteren (hinteren) Rande der Brücke (*P*) zusammen; seine hintere Fläche geht ohne Unterbrechung in den Boden des Grosshirns über.

Gleich dem Rückenmark wird das verlängerte durch die vordere und hintere Medianfurche in zwei symmetrische Hälften, jede Hälfte durch die Reihen der Nervenwurzeln in drei Stränge geschieden. Die Reihen von CCXXXI, 2. Grübchen, welche die ausgerissenen Wurzeln hinterlassen, können mit demselben Rechte, wie beim Rückenmark, als Seitenfurchen bezeichnet und zur Scheidung der Stränge benutzt werden. Darnach erscheint als Fortsetzung CCXXXI, 1. 2. des Vorderstrangs des Rückenmarks der Pyramidenstrang, *Funiculus pyramidalis*, als Fortsetzung des Seitenstrangs der Olivenstrang,

---

[1]) *Portio intermedia Wrisbergii.* [2]) *Accessorius Willisii.*

Funiculus olivaris, als Fortsetzung des Hinterstrangs, der strickförmige Strang, *Funiculus restiformis*. Der Olivenstrang hat seinen Namen von einer glatten Hervorragung seines oberen medialen Theils, *Oliva*, die sich wie der Abschnitt einer aus dem Strange hervorschauenden Mandel oder Olive ausnimmt. Die den Rand der Olive säumenden Längsfaserbündel hat man als Hülsenstränge, *Funiculi siliquae*, und zwar als medialen (**) und lateralen (***) unterschieden. Auf den strickförmigen Strang geht vom Rückenmark die Scheidung in den *Fun. gracilis* und *Fun. cuneatus* über; aber der Fun. gracilis endet schon im unteren Theil des verlängerten Marks mit einer länglichen Anschwellung, *Clava*, und der Keilstrang zerfällt durch eine seichte Furche in einen medialen und einen lateralen Strang gleichen Namens. Zugleich weichen die beiden medialen Keilstränge auseinander und lassen eine graue Substanz zu Tage kommen, die, in ihrer Beziehung zum Centralcanal, der grauen Commissur des Rückenmarks entspricht, aber durch eine mediane Furche ebenfalls in zwei symmetrische, die runden Stränge, *Funiculi teretes*, abgetheilt ist. Zwischen beiden Clavae spannt sich ein zartes, dreiseitiges Markblättchen mit vorderem concavem Rande aus, der Riegel, *Obex*. Unter ihm öffnet sich der Centralcanal des Rückenmarks in den vierten Ventrikel. Alsbald aber erhalten die runden Stränge eine neue, quere, brückenförmig über die mediane Furche gespannte Decke weisser Substanz durch die *Taenia plexus choroidei ventriculi quarti*. Sie besteht aus zwei, einander theilweise deckenden Theilen. Der Eine, *Ponticulus*, ist ein dünnes, schmales Plättchen, welches sich jederseits vom Seitenrande des vierten Ventrikels und von der Aussenfläche des strickförmigen Stranges erhebt und mit dem medialen Rande ohne scharfe Abgrenzung in dem mit Zotten bedeckten Fortsatz (Plexus choroideus) sich verliert, der von der Gefässhaut in den vierten Ventrikel eindringt. Die andere Abtheilung der Taenia plexus choroidei, das untere Marksegel, *Velum medullare inf.*, läuft vom Boden des vierten Ventrikels an der Seitenfläche des Keilstrangs herab, legt sich mit seiner unteren Fläche über die Wurzeln der Nn. vagus und glossopharyng. (*) und verwächst häufig mit denselben. In seine obere, concave Fläche nimmt es einen seitlichen Fortsatz des Plexus choroid. (**) auf.

CCXXXI, 2.
CCXXXI, 3.
CCXXXI, 3. 4.
CCXXXI, 4.
CCL, 2.

Auf der grauen Fläche, die den Boden des vierten Ventrikels darstellt, lassen sich Zeichnungen und Unebenheiten unterscheiden, deren Beziehung zu den Nervenursprüngen sie beachtenswerth macht. Quer über die runden Stränge verlaufen am breitesten Theil der Rautengrube die weissen Markstreifen, *Striae medullares*, die sich in den N. acust. fortsetzen. Unter oder zwischen den Striae medull. erhebt sich am Seitenrande der Rautengrube die *Taeniola cinerea*, ein grauer Wulst, der sich auf den strickförmigen Strang und weiter auf die Wurzel des N. acust. erstreckt. Die Striae medullares scheiden den Boden des vierten Ventrikels in eine hintere und eine vordere Abtheilung. In der hinteren zeichnet sich unmittelbar vor den divergirenden strickförmigen Strängen jederseits ein dunkleres, dreieckiges, mit der Spitze vorwärts gerichtetes Feld aus, die *Ala cinerea* (Vaguskern), über deren hinteren Rand zuweilen ein schmales Leistchen (*Ac'*) sich erhebt. Sie trennt zwei, die Spitzen nach rückwärts kehrende und vor der Spitze der Ala cinerea mit den Basen zusammenfliessende, hellere dreieckige

CCXXXI, 3.

CCXXXI, 3. Felder, die *Ala alba medialis* (Glossopharyngeuskern) und *lateralis* (Acusticuskern).

Vor den Striae medullares liegt zunächst der Medianfurche ein Hökerchen (*), welches einem Knie der unter der Oberfläche verlaufenden Wurzel des N. facialis entspricht, weiter vorn eine seichte Grube, *Fovea ant.*, und am Seitenrande der vorderen Spitze der Rautengrube ein länglicher, dunkler Streif, *Locus coeruleus*, der von dicht unter der Oberfläche befindlichen braun pigmentirten Nervenzellen herrührt. Von der Fovea ant. geht eine Furche rück-medianwärts; sie begrenzt von der Seite eine länglich vierseitige Erhabenheit, *Eminentia teres*. An der äusseren Fläche des verlängerten Marks werden die im Allgemeinen longitudinalen Fasern in grösserer oder geringerer Ausdehnung verdeckt durch die Fasern der Gürtelschichte,

CCXXXI, 2. *Fibrae arciformes*, welche von der vorderen Medianfurche zur hinteren und in mehr oder minder steilen, abwärts convexen Bogen über die untere Spitze der Olive verlaufen.

CCXXXII, 1. An einem Querschnitt von der Grenze des Rücken- und verlängerten Marks fällt zunächst die wachsende Mächtigkeit der weissen Commissur auf; aus ihr geht, durch Verstärkung und bündelweise Anordnung der von Einer Seite zur anderen übertretenden Fasern, allmälig die mit freiem Auge sichtbare Kreuzung der Pyramiden hervor. Die graue Substanz wird durch Längsbündel, die den Proc. reticulares des Rückenmarks entsprechen, aber sie an Zahl und Mächtigkeit übertreffen, von den Seiten her eingeengt; die graue Hintersäule wird dadurch geschieden in den Kopf und den schmalen Hals, der die Verbindung des Kopfes mit der centralen grauen Substanz

CCXXXII, 2. erhält. Etwas weiter aufwärts wird die letztere durchzogen von Bündeln dunkelrandiger Nervenfasern, welche aus den Seiten- und Hintersträngen vor dem Centralcanal vorüber zu den Vordersträngen der anderen Seite sich begeben. So wird die Continuität der grauen Substanz aufgehoben, die graue Hintersäule, immer noch mit ihrem gelatinösen Ueberzug (*g*), und die graue Vordersäule (*Cga*) von der Verbindung mit der centralen grauen Masse abgedrängt. Diese dehnt sich im sagittalen Durchmesser vorzugsweise gegen die Hinterstränge aus, zum Theil nur relativ, dadurch, dass die Hinterstränge ihre Fasern nach und nach abgeben und an Volumen verlieren. Unabhängig von der centralen grauen Masse bildet sich zuerst

CCXXXII, 2. im zarten Strang ein Kern grauer Substanz, *Nucleus funiculi gracilis*, der aufwärts an Umfang zunimmt. Im Keilstrang entsteht eine graue Säule,

CCXXXII, 3. *Nucleus cuneatus*, die anfänglich mit der centralen grauen Substanz in Verbindung tritt, weiter nach oben aber selbständig wird und, der Theilung

CCXXXIII, 1. des Keilstrangs in einen *Funiculus cuneatus medialis* und *F. c. lateralis* entsprechend, in zwei Abtheilungen zerfällt.

Durch die von den Hinter- und Seitensträngen gegen die Mittellinie vordringenden Kreuzungsfasern der Pyramiden werden die Fasern der ursprünglichen Vorderstränge des Rückenmarks in unsymmetrischer Weise zur Seite gedrängt und zwischen dem medialen Rande der grauen Vordersäule und den Kreuzungsfasern gleichsam eingeklemmt. Indem das Volumen der Pyramidenstränge wächst und zugleich die denselben zustrebenden Fasern sich zwischen die verticalen Fasern der Vorderstränge einschieben, weichen

CCXXXII, 2. 3. die Reste der letzteren (*Fa'*) immer mehr zurück und verlängern sich auf

Kosten ihres transversalen Durchmessers. Auf Querschnitten unterscheiden sie sich durch den gleichmässig verticalen Verlauf ihrer Fasern von den Pyramidensträngen, so lange in diesen noch die Faserbündel unregelmässig gekreuzt sich verflechten.

In der Gegend des Ursprungs der Hypoglossuswurzeln ist die Pyramidenkreuzung vollendet, und die seitliche Symmetrie des Centralorgans so weit wieder hergestellt, dass in jeder Pyramide die Hauptmasse der Fasern in verticaler Richtung aufsteigt. Damit haben die Vorderstrangsreste aufgehört, von den Pyramiden unterscheidbar zu sein, sie erstrecken sich als zungenförmige Fortsätze der Pyramiden (*Fa'*) in der Flucht der medialen Flächen der letzteren einander parallel nach hinten, durch einen schmalen Streifen heller Zwischensubstanz, ***Raphe***, getrennt und durch transversale Faserzüge abgetheilt. Die transversalen Züge setzen sich theilweise durch die Raphe von einer Seite auf die andere fort, theilweise biegen sie vor- oder rückwärts um und gesellen sich sagittalen Fasern der Raphe bei, welche aus der vorderen Längsspalte hervor und in die Fibrae arciformes (*Fba*) übergehen. Lateralwärts in das Innere der Seitenstränge des verlängerten Marks vordringend, theilen die transversalen Faserzüge die dünnen Bündel der verticalen in regelmässige Querreihen ab; so bietet der Querschnitt das Bild einer fein gegitterten oder netzförmigen Substanz, *Substantia reticularis*, in welche sich die Proc. reticulares, die Seitenstränge und weiterhin die ganze vor der centralen grauen Substanz befindliche Nervenmasse, die Pyramiden ausgenommen, auflöst. Die reticuläre Substanz enthält viele, aber vereinzelte multipolare Nervenzellen; unter ihren verticalen Bündeln zeichnet sich an der hinteren Grenze gegen die Hintersäule ein scharf umschriebener, nervenähnlicher Strang (†) aus, von dem man annimmt, dass er Fasern der drei vorletzten Hirnnerven, insonderheit des N. glossopharyngeus, aufnehme (Roller, Archiv für mikroskop. Anat. XIX, 347). In horizontaler, die transversalen Fasern kreuzender Richtung wird die reticuläre Substanz von den Nervenwurzeln (*IX*, *XII*) durchzogen.

CCXXXIII, 1.

CCXXXIII, 1. 2. CCXXXIV, 3. 5.

CCXXXIII, 1. 2.

In der Region der Hypoglossuswurzeln haben die Pyramiden die grosse Mehrzahl der Fasern der Hinterstränge der entgegengesetzten Seite in sich aufgenommen; die entgegengesetzten Fasern der Seitenstränge haben die Fasern des Vorderstrangs erst zur Seite und dann allmälig rückwärts geschoben, so dass der Pyramidenstrang in seinem vorderen Theil als Fortsetzung des entgegengesetzten Seitenstrangs, in seinem hinteren Theil als Fortsetzung des gleichnamigen Vorderstrangs des Rückenmarks angesehen werden kann. Dies Resultat der anatomischen Untersuchung wird durch pathologische Thatsachen, namentlich durch die secundären Degenerationen, bestätigt: von der Erkrankung einer Pyramide setzt sich die Entartung abwärts in den Vorderstrang der gleichen und den Seitenstrang der entgegengesetzten Seite fort, doch scheint die Vertheilung der Pyramidenfasern auf die genannten beiden Rückenmarksstränge individuell verschieden zu sein. Von einem Theil der Fasern der Seitenstränge und zwar von den oberflächlichsten wird angegeben, dass sie aus den Zellen der Columnae vesiculares stammen und durch die Funiculi restiformes direct zum Kleinhirn gelangen.

Wenden wir uns zu der grauen Substanz des verlängerten Marks, so sehen wir, neben den bereits erwähnten Fortsetzungen der Vorder- und Hintersäulen, eine eigenthümliche Art von Kernen auftreten, die man wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem gelatinösen Ueberzug der Hintersäulen des Rückenmarks als gelatinöse bezeichnen kann. Ihr gemeinsamer Charakter ist ein negativer, der Mangel der Längsfaserbündel, deren Ausweichen die Durchsichtigkeit der gelatinösen Schichten an Querschnitten bedingt. Faserbündel, welche in der Ebene des Querschnitts verlaufen, fehlen den gelatinösen Kernen des verlängerten Marks ebenso wenig, wie den gelatinösen Ueberzügen der Hintersäulen; vor den letzteren haben die gelatinösen Kerne des verlängerten Marks den Reichthum an, wenn auch kleinen, multipolaren Zellen voraus. Kerne dieser Art sind:

CCXXXIII, 1. 2. 1. Der Pyramidenkern, *Nucleus pyramidalis*, entlang dem Winkel, den der hintere Rand des Pyramidenstrangs mit dem lateralen Rande des Vorderstrangrestes bildet.

CCXXXIII, 1. 2. Die Kerne der Gürtelschichte, *Nuclei arciformes*, an der Vorderseite der Pyramide, dicht unter der Gefässhaut, und zur Seite der Raphe, von wechselndem Umfang.

3. Der Olivenkern, *Nucleus olivaris*, im Inneren des Olivenstrangs, eine faltige gefässreiche Platte, welche der Querschnitt der unteren und oberen Spitze ringförmig geschlossen, der Querschnitt des mittleren Theils medianwärts geöffnet zeigt. Es folgt daraus, dass der Kern im Ganzen die Gestalt einer am medialen Rande durch einen Längsschnitt geöffneten Mandelschale hat. Durch die Oeffnung dringen dichte Nervenfasermassen in den von der Platte umschlossenen Hohlraum, durchziehen die Platte vereinzelt oder bündelweise und sammeln sich an ihrer Aussenseite wieder. (CCXXXIII, 1. CCXXXIII, 2.)

4. Der Olivennebenkern, *Nucleus olivaris accessorius*, eine frontale Platte hinter dem Olivenkern, durch eine dünne Schichte reticulärer Substanz von ihm geschieden.

Eine ganz andere Art von Organen, die man aber ebenfalls unter dem Namen Kerne, Nervenkerne, begreift, sind die Gruppen multipolarer Zellen, zu welchen sich die in das verlängerte Mark eintretenden Nerven verfolgen lassen. Die Zellen gleichen denen der grauen Säulen des Rückenmarks; sie haben grössere oder geringere Dimensionen, je nachdem sie mit motorischen oder sensibeln Nervenwurzeln in Verbindung stehen; man darf annehmen, dass sie, wie die entsprechenden Zellen des Rückenmarks, mit ihren ungetheilten Fortsätzen in die Axencylinder der Nervenfasern übergehen, die man zu den Zellengruppen verlaufen sieht; man ist ebenso ungewiss über das Schicksal der verästelten Fortsätze, die neben den ungetheilten aus den Nervenzellen hervortreten. Irgend eine Leitung muss auch von diesen Zellen zu den höher gelegenen Theilen des Grosshirns stattfinden; doch dürfte die Behauptung, dass zur Vermittelung des directen Verkehrs mit dem Grosshirn ein Theil der Wurzelfasern an den Zellen der Nervenkerne vorübergehe, für die Gehirnnerven noch schwerer zu widerlegen sein, als für die Nervenwurzeln des Rückenmarks.

CCXXXIII, 1. Die Nervenkerne erhalten ihre Namen von den Nerven, deren Fasern sie den Ursprung geben. Ein Hypoglossuskern, *Nucleus hypoglossi*, zu dem die Wurzeln des Hypoglossus zwischen dem Pyramiden- und

Olivenkern vordringen, beginnt neben der unteren Spitze des Centralcanals und setzt sich, nach Eröffnung des Centralcanals, am Boden des vierten Ventrikels, neben der Medianfurche und dicht unter der Oberfläche der Ala alba medialis fort. CCXXXIII, 2.

Der Accessoriuskern hat seine Lage im seitlichen Theil der Vordersäule. Die Wurzeln des Accessorius (*XI*) treten unter dem Kopf der Hintersäule ein und erreichen den Kern entweder direct oder in die longitudinale Richtung umbiegend (Roller, allg. Ztschr. für Psychiatrie XXXVII, 486). CCXXXII, 2.

Als Vaguskern, ***Nucleus vagi***, erweist sich die unter der Oberfläche der Ala cinerea befindliche Nervenzellenmasse; sie geht ab- und vorwärts ohne merkliche Abgrenzung in den ***Nucleus glossopharyngei*** über. CCXXXIII, 2.

Zu den Striae medullares albae (S. 317), in welchen man ohne weitere Präparation Wurzeln des N. acust. erkennt, gesellen sich Fasern aus mehreren Nervenkernen. Ein oberer Acusticuskern nimmt die Gegend der Ala alba lateralis ein, ein unterer umgiebt die hinteren Fasern des Acusticus an ihrer Austrittsstelle, ein lateraler liegt, scharf abgegrenzt, an der lateralen Seite der Nervenwurzel über der Austrittsstelle.

Der mit der Brücke verbundene Theil des verlängerten Marks enthält an Fasern: 1. die Fortsetzungen der bis dahin aufgestiegenen longitudinalen Bündel mit Hinzutritt der die vier letzten Hirnnerven etwa repräsentirenden Fasern; 2. bogenförmige Bündel, deren Verstärkung den wulstförmigen Vorsprung der Brücke bedingt. Dazu kommen 3. die Wurzelfasern der am hinteren Rande und aus der Mitte der Brücke entspringenden Nerven, des Facialis, Abducens und Trigeminus. Die longitudinalen Bündel bilden beim Eintritt in die Brücke zwei compacte Fasermassen: die Eine, Fortsetzung des Funiculus restiformis, erhebt sich, zur Seite weichend, über den Boden des Ventrikels, um in die Hemisphäre des Kleinhirns einzutreten: sie verhält sich zum Kleinhirn, wie der Stiel desselben und wird deshalb ***Pedunculus cerebelli*** genannt. Die zweite der longitudinalen Fasermassen ist die Fortsetzung des Pyramidenstrangs (*Fpy*). Den Raum zwischen beiden Fasermassen füllt die reticuläre Substanz. CCXXXIV, 1.

Die bogenförmigen Bündel treten anfänglich in zwei gesonderten Zügen auf, dem ***Fasciculus pontis sup.*** und ***F. p. inf.***, die jederseits den Pyramidenstrang zwischen sich fassen. Im weiteren Vordringen wird der letztere durch die Bündel der Brückenfaserstränge, die zwischen die Längsfaserzüge eindringen, zerklüftet und damit auch die Scheidung der Brückenfaserstränge in einen oberen und unteren aufgehoben. Den Pyramidensträngen entsprechen die symmetrischen Wölbungen der Brücke, die den ***Sulcus basilaris*** begrenzen. CCXXXIV, 2. 4. CCXXXIX, 2.

Von den Nervenwurzeln, welche durch die Brücke aufwärts ziehen, erscheinen die des Facialis (*VII'*) und Abducens (*VI'*) auf dem nämlichen Querschnitt. Die Wurzeln des Abducens steigen fast gerade auf zu ihrem Kern, der dicht neben der Raphe liegt; die Wurzeln des Facialis haben einen schräg median-vorwärts gerichteten Verlauf; den Boden des vierten Ventrikels erreichen sie längs dem lateralen Rande des Fasciculus teres, biegen in demselben rückwärts und nach kurzem Verlaufe abermals abwärts um und enden in einem kugeligen Kern, *Nucleus facialis*, der in der Tiefe des verlängerten Marks, an der unteren Grenze der reticulären Substanz CCXXXIV, 1.

liegt, lateralwärts neben dem *Nucleus olivaris sup.*, einem gleich der unteren Olive gefalteten, nur kleineren Blatte gelatinöser Substanz.

Was endlich den Trigeminus betrifft, so gehen seine beiden Wurzeln, die sensible (V¹) und die motorische (V²), gesondert zwischen den Brückenfasern in die Höhe, rückwärts und zugleich medianwärts, die sensible gerade, die motorische gewöhnlich in vorwärts convexem Bogen. Der Kern des Trigeminus, aus grossen, gelb pigmentirten Zellen bestehend, liegt in geringer Entfernung vor dem Abducenskern, etwas zur Seite gerückt in dem Winkel, in welchem Boden und Decke des vierten Ventrikels zusammenstossen. Ob in diesem Kern sensible Fasern enden, ist zweifelhaft; jedenfalls überschreiten ihn sowohl sensible, als motorische Fasern. Ein Theil derselben, der sich medianwärts wendet, erreicht vielleicht die Zellen des Locus coeruleus; motorische Fasern gehen über die Raphe hinaus zur Kreuzung mit entsprechenden Fasern der anderen Körperhälfte; von der sensibeln Wurzel wenden sich zwei compacte divergirende Stränge, der Eine, die hintere oder untere Trigeminuswurzel, rückwärts, bis zur Gegend der Pyramidenkreuzung nachweisbar, der andere, die vordere oder obere Trigeminuswurzel, zum vorderen Vierhügelpaar. Der Querschnitt der vorderen Wurzel erscheint auf einem Frontalschnitt des Gehirns an der Grenze des Bodens und der Seitenwand des vierten Ventrikels in Form eines mit der Concavität gegen das Lumen des Ventrikels gerichteten Halbmonds (V″).

CCXXXIV, 6

CCXXXIV, 3.

Wir sind in der Verfolgung des verlängerten Marks bis zum vorderen Rand der Brücke und an die vordere Grenze der ersten Ueberwölbung gelangt und haben nunmehr die Beschreibung der einzelnen Abtheilungen der letzteren nachzuholen, zuerst des Kleinhirns.

Ein weisser Kern, der sogenannte Markkern des Kleinhirns, setzt sich jederseits aus drei mächtigen Fasersträngen zusammen, welche als ebenso viele Schenkel oder Stiele die Masse des Kleinhirns mit der Umgebung verbinden, während die beiden Seitenhälften dieses Markkerns durch eine in jeder Dimension verjüngte Commissur zusammenhängen.

Die Stränge sind: 1) Das *Crus cerebelli ad medullam oblongatam*, auch *Pedunculus cerebelli* genannt, identisch mit dem Funiculus restiformis (*Fr*), der vom verlängerten Mark zum Kleinhirn aufsteigt. 2) Das *Crus cerebelli ad corpp. quadrigemina*, welches an Volumen dem Pedunculus cerebelli ähnlich aus dem Kleinhirn zum Boden des vierten Ventrikels median-vorwärts niedersteigt. 3) *Crus cerebelli ad pontem*, welches aus dem Kleinhirn seitwärts hervor- und in die Brücke übergeht.

CCXXXVII, 3.

Wie die Fasern, die aus drei Quellen hier zusammenfliessen, sich zu einander verhalten, ob insbesondere eine Verbindung bestehe zwischen den aus dem verlängerten Mark auf- und den zu den Vierhügeln absteigenden, ist wegen des ausserordentlich verworrenen Verlaufs der Fasern nicht zu entscheiden. Sie bilden nach ihrer Vereinigung im Markkern eine gleichförmige Masse, die nur durch einige gelatinöse Kerne unterbrochen wird. Einer derselben, das *Corpus dentatum cerebelli*, ist eine gleich dem Olivenkern vielfach eingebuchtete Platte, deren Durchschnitte einem zackigen Bande gleichen; sie umschliesst einen gestreckt eiförmigen Raum und liegt, mit dem längeren Durchmesser median-vorwärts gerichtet

CCXXXVII, 1. 2.
CCXXXVIII, 1—3.

und an der medialen Spitze nach vorn und unten offen, jederseits zunächst dem schmalen, die Seitenhälften des Markkerns verbindenden Mittelstück. Andere, weniger gegen die weisse Substanz abstechende, rundliche oder längliche Anhäufungen grauer Substanz folgen einander vom Corpus dentatum gegen die Mitte des Markkerns, der Pfropf- (*Embolus*), Kugel- und Dachkern.

Die Configuration der Oberfläche des Kleinhirns erklärt sich aus der Betrachtung der Durchschnitte desselben. An einem der Oberfläche parallelen Durchschnitt spricht sich in der Biscuit- oder richtiger Brillenform des Markkerns das Uebergewicht der Seitentheile über den mittleren Theil aus. Dasselbe erhellt aus der Vergleichung eines Medianschnitts mit einem senkrecht gegen die Oberfläche des Seitentheils geführten Schnitt. Auf diesen Schnitten erscheint der Markkern als Stamm einer baumförmigen Verzweigung[1]), der am Medianschnitt kaum stärker, am seitlichen Durchschnitt aber um Vieles mächtiger ist, als die von ihm ausgehenden Zweige. Die letzteren sind Durchschnitte von Leisten, die sich von den Flächen des Markkerns erheben, vielfach theilen und an ihren freien Rändern und Flächen mit einer zusammenhängenden Lage grauer Substanz bedecken. Die primären Leisten stehen durchgängig senkrecht oder nur wenig geneigt zur Oberfläche des Markkerns; mit der Theilung mindert sich zugleich die Mächtigkeit der Leisten; die feinsten oder Endleisten bilden die Randwülste des Kleinhirns. Die grosse Mehrzahl der Leisten verläuft von Einer Seite zur Anderen transversal oder in vorwärts concaven Bogen, demgemäss haben auch die Randwülste an der Oberfläche des Kleinhirns und die Furchen zwischen denselben eine vorwiegend transversale Richtung.

CCXXVII, 1. CCXXVI, 1. CCXXVII, 2.

Man vergleicht das Kleinhirn einem platt gedrückten Ellipsoid mit transversal gestellter grösserer Axe. Der vordere Rand ist über dem hinteren Vierhügelpaar halbmondförmig ausgeschnitten; der hintere Rand hat einen tiefen medianen Einschnitt, so dass der mediane Theil des Kleinhirns, der der Commissur des Markkerns entspricht, beträchtlich kürzer ist, als die Seitentheile. Der kürzere mediane Theil der Oberfläche wird Wurm, *Vermis*, genannt; er verbindet die beiden Hemisphären.

CCXXV, 1.

Die Randwülste der Oberfläche des Kleinhirns sind gruppenweise durch mehr oder minder tiefe Furchen von einander geschieden, je nachdem die Theilungswinkel der Leisten, deren Gebiet die Randwülste angehören, mehr oder minder weit unter der Oberfläche liegen. Die tiefsten Furchen gehen bis auf den Markkern und scheiden Systeme von Randwülsten, die man als Verzweigungen je Einer primären Leiste zusammenfassen kann. So wird zunächst der Wurm, allerdings nicht ohne einige Willkür, in Abtheilungen gesondert, deren Abgrenzung der Medianschnitt rechtfertigt. Indem die Furchen sich von dem Wurm auf die Hemisphären fortsetzen, zerlegen sie die letzteren in Lappen, so dass jeder Wurmtheil das mediane Verbindungsstück eines Lappenpaares bildet. Dadurch, dass sich die Leisten nicht nur vom Markkern gegen die Oberfläche, sondern auch vom Wurm gegen die

CCXXVI, 1.

[1]) *Arbor vitae.*

CCXXXV, 3. Hemisphären durch Theilung vervielfältigen, gewinnen die Hemisphären das Uebergewicht über den Wurm.

Die Randwülste des Wurmes umziehen im Kreise die Oberfläche des Kleinhirns, nur durch den Austritt des vorderen Marksegels unterbrochen. Wir theilen sie ein in den oberen, hinteren und unteren Wurm. Der obere Wurm, *Vermis sup.*, beginnt über dem vorderen Marksegel (*Vma*) und liegt mit einem Theile seiner Randwülste auf demselben und dem hinteren Vierhügelpaare; der hintere Wurm, *Vermis post.*[1]), besteht aus einigen Randwülsten im Grunde des hinteren Einschnitts; den unteren Wurm scheiden zwei Furchen in drei Theile, *Pyramis*, *Uvula* und *Nodulus*, von denen der letzte wieder von unten her an das Velum medullare ant. angrenzt.

CCXXXVI, 1. CCXXXVI, 1. 3.

Die zu diesen Wurmtheilen gehörigen Hemisphärenlappen sind folgende:

CCXXXVI, 2. 3. 1. Zu beiden Seiten des oberen Wurmes der obere Lappen, der die untere Fläche des Kleinhirns über dem vorderen Marksegel (*s'*) und die obere Fläche (*s*) bis zum Grunde des hinteren Einschnitts einnimmt. Eine Furche (*), welche vom Grunde des hinteren Ausschnitts zum Brückenschenkel zieht, scheidet den oberen und hinteren Lappen. Dem vorderen Ausschnitt und dieser Furche im Ganzen concentrisch verlaufen die Randwülste der oberen Fläche von Einem Brückenschenkel zum anderen; Wurm und Hemisphären sind nur undeutlich durch eine etwas steilere Krümmung, die den mittleren Theil der Randwülste auszeichnet, gegen einander abgesetzt.

CCXXXV, 1.

CCXXXV, 1-3. 2. Der hintere Lappen (*p*) begrenzt mit seinem medialen Rande den hinteren Einschnitt des Kleinhirns und bildet die hintere Region der oberen und den grösseren lateralen Theil der unteren Fläche der Hemisphäre. Eine längs dem hinteren Rande des Kleinhirns verlaufende Furche theilt diesen Lappen in eine obere und untere Hälfte[2]); öfters erstreckt sie sich über den hinteren Wurm (*Vp*), der die hinteren Lappen verbindet, und löst von denselben ein oberes, dünnes Markblatt (*Vp'*)[3]) ab.

CCXXXV, 3.

CCXXXV, 4. 3. Im unteren Lappen (*i*), dem zur Pyramide gehörigen Hemisphärentheil, erhalten die Randwülste schon eine mehr sagittale Richtung; der Lappen ist keilförmig, mit dem spitzen Ende gegen den Wurm gerichtet, an der äusseren Fläche mit einem Eindruck, *Impressio jugularis*, versehen, der dem Tuberculum jugulare des Hinterhauptsbeins entspricht, an der medialen Fläche ausgehöhlt zur Aufnahme der Tonsille.

4. In den Tonsillen (*To*), den Hemisphärentheilen der Uvula, ist der Verlauf der Randwülste vollkommen sagittal. Die Tonsillen sind elliptisch mit sagittal gestelltem längsten Durchmesser. Zwischen ihren hinteren Spitzen ist die Uvula an der Decke des vierten Ventrikels sichtbar; weiter nach vorn schlagen sie gleichsam über ihrem Wurmtheil zusammen: sie legen sich mit medialen Flächen an einander und begrenzen mit ihren unteren Flächen die Aushöhlung, die zur Aufnahme des verlängerten Markes dient. Mit den vorderen Spitzen divergiren sie wieder, um den Nodulus (*N*) hervortreten zu lassen.

CCXXXVIII, 1. CCXXXV, 2. CCXXXVIII, 2. CCXXXVI, 2.

[1]) *Tuber valvulae.* [2]) *Lobus semilunaris sup.* und *inf.* [3]) *Folium cacuminis.*

5. Von den Seitentheilen des Nodulus, den Flocken, *Flocculi*, kann man sagen, dass sie, wegen Mangels an Raum in der Decke des vierten Ventrikels, von ihrem Wurmtheil abgedrängt und an den hinteren Rand des Brückenschenkels verwiesen sind. Ein dünnes Markplättchen mit vorwärts concavem scharfem Rande, das *Velum medullare post.*, vermittelt jederseits die Verbindung des Wurm- und Hemisphärentheils. Der letztere schlägt sich, an beiden Seiten mit einer Reihe schräger Randwülste wie mit Blättern besetzt, um den hinteren Rand des Brückenschenkels an dessen untere Fläche. Als Nebenflocken, *Flocculi secundarii* (*F'*), beschreibt man tuberkel- oder blattförmige, einfache oder getheilte Läppchen, welche zur Seite der Flocke unmittelbar auf dem Brückenschenkel sitzen.

CCXXXVI, 2. 3.

CCXXXVI, 3.

In der grauen Substanz, welche die terminalen Markblätter des Kleinhirns überzieht, unterscheidet das unbewaffnete Auge zwei Schichten von ungefähr gleicher Mächtigkeit, eine äussere, rein graue, und eine innere, gelbliche oder rostbraune, und zwischen beiden einen feinen weissen Streifen. Die innere, Körnerschichte, enthält kleine bipolare Nervenzellen und lässt, nach Auflösung der Körner durch Kalilauge, ein Netzwerk feiner, markhaltiger Nervenfasern erkennen, die mit den parallelen Fasern der Endleisten zusammenhängen. Der feine weisse Streifen, der die Körnerschichte umsäumt, enthält ebenfalls Nervenfasern, deren Verlauf den Verlauf der Fasern der Marklamelle rechtwinklig kreuzt, und zwischen diesen Fasern eine einfache Reihe grosser, keulenförmiger Nervenzellen [1]), welche von entgegengesetzten Enden Fortsätze aussenden, gegen die Körnerschichte einen einfachen Axencylinderfortsatz, gegen die äussere graue Schichte einen feinkörnigen, vielfach verzweigten Fortsatz, dessen feine Aeste die Randwülste der Quere nach durchziehen und sich bis in die Nähe der Oberfläche erstrecken. Die äussere Schichte besteht aus gelatinöser Substanz, welche ausser den Ausläufern der grossen Nervenzellen spärliche, regellos zerstreute Körner und einen grossen Reichthum an Capillargefässen enthält.

Die zweite Abtheilung der ersten Ueberwölbung ist das vordere Marksegel, *Velum medullare anticum*, eine vierseitige, mit dem vorderen Rand abwärts geneigte, von einer Seite zur anderen etwas eingebogene Markplatte von 0,2 bis 0,4 mm Mächtigkeit. Rückwärts hängt sie mit dem Markkern des Kleinhirns zusammen, vorwärts grenzt sie an die Vierhügelplatte und zu beiden Seiten an die Vierhügelschenkel (*Ccq*), von welchen sie, wie ein Bild von seinem Rahmen, eingefasst ist und durch deren Convergenz sie sich nach vorn etwas verjüngt. Aus der Mitte ihres vorderen Randes steigt zur Vierhügelplatte ein flacher Markstreifen auf, das *Frenulum veli medull. antici*. Zu beiden Seiten desselben treten die Nn. trochleares (*IV*) hervor, auf deren weiteren centralen Verlauf ich zurückkomme. Der hintere, unter dem oberen Wurm versteckte Theil ihrer oberen Fläche trägt die *Lingula*, eine Reihe, meistens fünf, nach vorn an Breite abnehmender querer Randwülste, deren Bau an die Randwülste des Kleinhirns erinnert, indem auf die untere Nervenfaserschichte (3) eine Körnerschichte (2) und eine gelatinöse (1) folgt. Aus den Seitenrändern der

CCXXXIV, 4. 5. CCXXXVIII, 5.

CCXXXIX, 1.

CCXXXVII, 3.

CCXXXVI, 4. CCXXXIX, 1.

CCXXXIV, 3.

[1]) Purkinje'sche Zellen.

CCXXXVI, 4. Lingula gehen die ***Frenula lingulae*** hervor, die sich auf der oberen Fläche des Brückenschenkels befestigen.

Die dritte Abtheilung der ersten Ueberwölbung, die *Lamina quadrigemina*, hat ihren Namen von vier symmetrisch und paarweise geordneten grauen, mit einem weissen Ueberzug versehenen Wölbungen, welche aus der oberen Fläche der Platte hervorragen, während die untere Fläche der letzteren nur mit einem schmalen medianen Streifen als obere Wand des Aquaeducts frei liegt, seitlich aber mit den Vierhügelschenkeln, die sich unterdessen der Mittellinie genähert und mit dem Boden des Ventrikels vereinigt haben, verwachsen ist. Der vordere Hügel ist niedriger, aber breiter, als der hintere; beide setzen sich lateral-vorwärts in je einen schmalen Markstreif, den Bindearm, ***Brachium conjunctiv. post.*** und ***B. c. ant.***, fort, der sich unter dem Thalamus verbirgt.

CCXXXIX, 1. CCXXXIX, 4. CCXXXIX, 1.

In der weissen Decke der hinteren Vierhügel herrschen schräge, dem Verlauf des Brach. conjunct. post. parallele Fasern vor; das vordere Vierhügelpaar durchziehen an der Decke wie am Boden vorzugsweise transversale Fasern, welche gegen den vorderen Rand der Platte immer dichter werden und so den Uebergang bilden zu den mächtigen Bündeln der vierten Abtheilung der hinteren Ueberwölbung, der ***Commissura post.*** Diese Commissur ist eine aufwärts umgerollte, zwischen den Thalami ausgespannte Platte, an der convexen Fläche glatt, an der concaven durch einige Querfurchen wie gefaltet. Sie wird theilweise verdeckt durch das ***Conarium***[1]), einen räthselhaften Körper von plattgedrückt eiförmiger Gestalt, tief grau-röthlicher Farbe und meist höckeriger Oberfläche, der in der Vertiefung zwischen den beiden vorderen Vierhügeln ruht. Er liegt, von der Gefässhaut umhüllt, frei in der vorderen Hirnspalte, die er wie ein Pfropf, jedoch unvollkommen, verschliesst; befestigt ist er nur am vorderen Ende und zwar durch Markstränge, welche jederseits, der Eine, ***Pedunculus conarii***, von der hinteren Commissur, der Andere vom Rande des Thalamus (*Tto*) sich ablösen und von beiden Seiten her einander im Vorderrande des Conarium begegnen. Aber keine Nervenfaser biegt aus diesem queren Verlaufe ab, um in die Substanz des Conarium einzutreten. Diese besteht, innerhalb einer bindegewebigen Hülle, nur aus Follikeln, welche am meisten Aehnlichkeit mit den Follikeln der Lymphdrüsen zeigen. Im reiferen Alter ist das Conarium meist reichlich mit Concrementen, dem sogenannten Hirnsand, erfüllt. Die Unschädlichkeit dieser Degeneration lässt vermuthen, dass es zu den Theilen gehöre, die nur für eine frühere Entwickelungs- oder eine niedere Thierstufe Bedeutung haben.

CCXXXIX, 3. CCXLV, 2. 3. CCXXXIX, 1. 3. CCXLV, 2. CCXXIX, 2. CCXXX, 1. CCXXXIX, 3.

Kehren wir zurück zu den Längsfasern, welche, nachdem sie die Brücke durchsetzt haben, am vorderen Rande derselben wieder austreten, so sehen wir dieselben, wie bereits erwähnt, in zwei strangförmige Massen, Basis und Tegmentum, geschieden. Die Basis ist an ihrer oberen Fläche, in welche sie das Tegmentum aufnimmt, muldenförmig vertieft; die Grenze der beiden Abtheilungen gegen einander bezeichnet jederseits ein durch grosse, dunkel pigmentirte Zellen auffallender Streifen grauer Substanz, ***Substantia nigra.*** Die Basis ist im Wesentlichen Fortsetzung des Pyra-

CCXLIV, 2. CCXLV, 2.

[1]) *Gland. pinealis.* Zirbeldrüse.

midenstranges, der beim Austritt aus der Brücke seine zerstreuten Bündel wieder sammelt; das Tegmentum fügt sich auf dem Wege zum Grosshirn aus Längsfasern der reticulären Substanz und aus Fasern der Vierhügelschenkel (*Ccq*) zusammen, welche allmälig von der Seitenwand des vierten Ventrikels zum Boden desselben niedersteigen. Zugleich wechseln die oberen und unteren Partien Fasern gegen einander aus. Aus der Furche zwischen der Brücke und dem Vierhügelschenkel tauchen die Fasern des *Lemniscus*[1]) hervor, welche schräg vorwärts zu den Vierhügeln aufsteigen und einen platten breiten Wulst an der Seite des Vierhügelschenkels erzeugen. Aus der nämlichen Furche windet sich ein schmaler Markstreif, *Taenia pontis*, am vorderen Rande der Brücke abwärts um die Basis des Grosshirnschenkels.

CCXXXIV,2.3. CCXXXIV, 4. 5. CCXXXIV, 6. CCXXXIX, 1. 2. CCXXXIX, 2.

Während die Raphe durch Fasern, die in der Mittellinie einander kreuzen, verwischt wird, sammeln sich am Boden des vierten Ventrikels und weiterhin des Aquaeducts unter einer ansehnlichen Decke grauer Substanz mächtige longitudinale Nervenbündel (*)[2]). Unter diesen endlich entstehen im Innern der Tegmente die sogenannten rothen Kerne derselben, *Nuclei tegmenti*, die sich bis unter die Thalami verfolgen lassen. Es sind im Querschnitt rundliche oder elliptische, vielfach durch transversale Bündel zerklüftete, sagittale Fasermassen, deren röthliche Farbe von eingestreuten pigmentirten Zellen und reichlicher Neuroglia herrührt.

CCXXXIV, 3. 5. CCXLI, 3. 4. CCXLIV, 2.

Im unteren Theil der grauen Masse des vorderen Vierhügelpaares liegt eine langgestreckte Gruppe grosser Nervenzellen, die zusammenhängenden Kerne der Nn. trochlearis und oculomotorius. Die Trochleariswurzel zieht von der hinteren Spitze ihres Kerns rück-aufwärts, anfangs in Form eines medianwärts concaven Streifens, dann eines cylindrischen Stranges; als solcher erreicht sie das Velum medullare ant. und durchsetzt dasselbe der Quere nach, um, mit dem symmetrischen Nerven gekreuzt, als Trochlearisstamm der anderen Seite auszutreten. Die Oculomotoriuswurzel durchsetzt in einzelnen Bündeln vorwärts absteigend den Kern des Tegmentum und die Substantia nigra und kommt am medialen Rande der Basis zum Vorschein.

Ich habe erwähnt (S. 313), dass die Grosshirnschenkel, Tegmentum und Basis, nicht so bald vor der hinteren Commissur ins Freie gelangen, als sie nach einander von zwei keulenförmigen, mit dem schmaleren Ende rück-seitwärts gekehrten Wülsten, dem *Thalamus opt.* und *Nucl. caudatus*, verdeckt werden. Von den einander parallel verlaufenden Tegmenten bleibt nur ein schmaler Streif der medialen Fläche sichtbar, der den untersten Theil der Seitenwand des dritten Ventrikels bildet. Der *Sulcus Monroi* bedeutet die unterste Grenze des ersten der genannten Wülste, der von da an den Grosshirnschenkel wie mit einer schrägen Cirkeltour umgiebt. Die divergirenden Basen erhalten sich an der unteren Fläche des Gehirns länger in Sicht, weil der Wulst in seinem kreisförmigen Verlaufe sich nicht nur verjüngt, sondern auch mit seinem verjüngten Ende vorwärts wendet. Dieser Verlauf lässt sich durch Ablösung des Thalamus sammt dem Tractus opticus veranschaulichen, wobei man freilich, wegen der die Substanz

CCXXXIX, 3. CCXXX, 1. CCXLIV, 2. CCXLV, 3.

---

[1]) *Laqueus*. Schleife. [2]) Oberes oder hinteres Längsbündel.

des Thalamus durchsetzenden Fasern, sehr unregelmässige Bruchflächen erhält.

Der Thalamus ist an seiner oberen Fläche mit einer ansehnlichen Schichte weisser Substanz, *Stratum zonale*, belegt und daher in seiner Farbe dem Nervenmark noch ähnlicher, als die Vierhügel. An der vorderen, abgerundeten Spitze beginnt die *Taenia thalami Opt.*, welche allmälig schärfer vorspringend auf die Stiele des Conarium (s. o.) übergeht und die Oberfläche des Thalamus in eine verticale und horizontale Region scheidet. Die verticalen Flächen begrenzen den dritten Ventrikel, ein enges Thal, dessen Wände ungefähr in der Mitte seiner Höhe und Länge durch eine frei ausgespannte, weiche und zerreissliche Commissur von grauer Substanz, *Commissura media*[1]), unter einander verbunden werden. Die obere, horizontale Fläche des Thalamus ist im sagittalen und transversalen Durchmesser gewölbt; über dieselbe verläuft, der Längsaxe des Wulstes parallel, eine flache Furche, Abdruck des Plexus choroid. lateralis. Zur Seite derselben macht sich in der Nähe des vorderen Randes ein platter elliptischer Höcker, *Tuberc. Sup.*, bemerklich, die Ursprungsstätte des absteigenden Schenkels des Fornix (s. u.). Der hintere Theil des Thalamus überagt mit einem platten abgerundeten Vorsprung des medialen Randes, *Pulvinar*, den Seitenrand der Vierhügel. Verfolgt man, indem man das Gehirn mit der vorderen Spitze abwärts neigt, diesen Vorsprung um die hintere auf die untere Fläche des Grosshirnschenkels, so stösst man auf zwei spindelförmige Knötchen, *Corpp. geniculata*, das Eine, *C. g. Mediale*, unmittelbar medianwärts neben dem Pulvinar, das andere, *C. g. laterale*, weiter vor- und seitwärts. In die hintere Spitze des medialen C. geniculat. senkt sich der vom vorderen Vierhügel stammende Bindearm (*Bca*) ein; aus den vorderen Spitzen beider C. geniculata scheint die Faserung des Tract. opticus (II′) hervorzugehen. Der Antheil des medialen ist nicht so allgemein anerkannt, als der des lateralen; auch ist die Textur der beiden gleichnamigen Körper ganz verschieden: der mediale ist undeutlich gegen die Substanz des Thalamus abgesetzt, schwach gefärbt, und enthält nur rudimentäre Zellen, der laterale dagegen ist durch einen auffallend weissen Markstreifen vom Thalamus geschieden und von mehreren Faserschichten durchzogen, die in die Opticuswurzel eintreten; er ist ferner dicht erfüllt von gelben, ästigen, meist spindelförmigen Zellen. Theils durch Vermittelung der Cc. geniculata, theils direct hängt der Tractus opticus mit den Brachia conjunctiva und den Vierhügeln zusammen; er bezieht Fasern von der Oberfläche und aus der Tiefe des Thalamus opticus und erstreckt sich nach J. Stilling (Unters. über den Bau der optischen Centralorgane, Thl. I, Cassel und Berlin 1882) in das verlängerte Mark hinab.

Der *Nucl. Caudatus* liegt mit seinem vor- und medianwärts abgerundeten gleichmässig grauen und gewölbten Körper vor dem Thalamus, etwas weiter zur Seite. Sein gerader lateraler Rand, der mit der Decke des Ventrikels in einem spitzen Winkel zusammenstösst, vereinigt sich mit dem medialen,

Margin: CCXLII, 2. — CCXXXIX, 3. — CCXXXIX, 3. — CCXLIV, 1. CCXLV, 2. — CCXXXIX, 3. — CCXLV, 1. — CCXXXIX, 3.

[1]) *Comm. mollis.*

längs dem Thalamus verlaufenden dem Pulvinar gegenüber in eine lang ausgezogene Spitze.

Auf der Grenze zwischen Thalamus und C. striat. zieht die *Stria terminalis*[1]) hin, ein schmaler Streifen weisser Substanz, der eine Rinne zu überbrücken scheint und in der That eine Vene bedeckt, die den Streifen an seinem vorderen Ende durchbricht, um in den Plexus choroid. einzumünden. Von dem durchschimmernden Blutgehalt dieser Vene hängt die mehr oder minder dunkle Färbung des Streifens ab.

Der Boden des dritten Ventrikels senkt sich, von der vorderen Mündung des Aquaeducts an, steil abwärts und erreicht die grösste Tiefe an der Stelle, von welcher aussen die Hypophyse (*H*) herabhängt. Diese Stelle wird Trichter, *Infundibulum*, genannt; sie wird der Trichterform um so ähnlicher, je weiter abwärts der Stiel der Hypophyse sich aushöhlt. Vor dem Trichter liegt eine zweite, ähnliche Vertiefung, *Recessus chiasmatis*, welche hinten vom Chiasma und vorn von der *Lamina cinerea terminalis*, begrenzt wird. Der Stiel der Hypophyse, wie diese selbst, besteht aus zwei Abtheilungen oder Lappen, welche äusserlich nur undeutlich von einander abgegrenzt sind, sich aber um so mehr durch das Gewebe unterscheiden. Der vordere Lappen enthält gewundene Schläuche, welche am meisten denen der Marksubstanz der Nebenniere ähneln und sich gerade und parallel an dem Stiel hinaufziehen. Den hinteren Lappen und den hinteren Theil des Stiels bildet ein Fasergewebe, das keinem der bekannten völlig gleicht und wohl am ehesten für ein in rückschreitender Metamorphose begriffenes Nervenfasernetz gehalten werden mag.

CCXXX, 1.

Wie der Boden des dritten Ventrikels, als Rostrum des Balkens mit scharfem Rande beginnend, und allmälig an Mächtigkeit zunehmend, vorwärts aufsteigt, dann mit einer knieförmigen Umbeugung zur Decke wird und über den Vierhügeln mit einem Querwulst endet, wurde oben (S. 313) beschrieben. Hier ist nur noch hinzuzufügen, dass diese Decke die Rolle einer Commissur spielt, d. h. dass sie in ihrer ganzen Dicke aus Querfasern besteht, die sich beiderseits in die Hemisphären verlieren. Längsfaserzüge kommen nur auf der äusseren Fläche des Balkens vor und von geringem Umfange: es sind die *Pedunculi corporis callosi*, welche an der unteren Fläche des Rostrum des Balkens dicht neben einander vorwärts ziehen, an ihrem Ursprung durch einen weissen Querstreifen, *Commissura baseos alba*, verbunden; sodann die Fortsetzungen derselben auf die obere Fläche des Balkens, die *Striae longitudinales mediales*. Das *Ligamentum tectum*, ein Längsfaserbündel, welches nach Ablösung der Hemisphäre an der Grenze derselben auf dem Balken liegen bleibt, gehört dem untersten longitudinalen Randwulst der Hemisphäre an.

CCXXIX, 3. CCXLIII, 1. CCXXIX, 3. CCXLI, 1.

Zwischen den beiden Nuclei caudati erhebt sich innerhalb der Concavität des Balkenknies vom Boden zur Decke die senkrechte Wand, welche die vorderen Abtheilungen der Seitenventrikel von einander scheidet (S. 314). Sie besteht aus zwei dünnen symmetrischen Platten, welche mit ihren hinteren Rändern verschmolzen sind, vorn aber einen spaltenförmigen Ventrikel, *Ventr. septi lucidi*, zwischen sich fassen. Von der eigentlichen Platte

CCXXXIX, 3. CCXLIII, 1. 2.

---

[1]) *Stria cornea.*

CCXLIII, 1. 2. *Lamina Septi lucidi*, die aus weisser Substanz mit einem dünnen grauen Beleg auf beiden Flächen besteht, unterscheidet man den cylindrischen, faserigen Strang, der den freien Rand des Septum bildet.

CCXLIII, 2. CCXLVI. 3. Dieser Strang ist Theil eines, das Gehirn in mannigfachen Richtungen durchziehenden Gebildes, des *Fornix*. Er nimmt seinen Ursprung an der Oberfläche des Thalamus aus dem Tuberculum sup. (S. 328) und zieht, zuvörderst als *Radix descendens fornicis* [1]) auf Frontalschnitten leicht unterscheidbar, etwas geschlängelt durch den Thalamus herab zum Boden des Gehirns. Schlingenförmig umkehrend erzeugt er das über die untere Fläche des Gehirns hervorragende Höckerchen, welches als *C. candicans* beschrieben wurde, und wendet sich von demselben an auf- und vorwärts wieder durch die Substanz des Thalamus, bis er am vorderen Rande desselben ins Freie gelangt und mit dem gleichnamigen Strang der anderen Seite convergirt. Der im Thalamus enthaltene aufsteigende Theil des Fornix wird dessen aufsteigende Wurzel genannt; von der Stelle an, wo er frei wird und mit seinem oberen Rande der Lamina septi lucidi zur Anheftung dient, stellt er die *Columna fornicis* [2]) dar. Die Spalte zwischen den unteren convergirenden Theilen der Säulen verschliesst eine vor denselben vorüberziehende strangförmige Commissur, *Commiss. ant.*, die in einer fast genau frontalen Ebene durch beide Hemisphären sich erstreckt und nur mit ihren Enden rückwärts abweichend in die Decke des unteren Horns des Seitenventrikels ausstrahlt.

(Marginal references: CCXLIV, 1. — CCXLIII. 2. — CCXLI, 3. 4. CCXLIII, 2.)

Von der Mitte ihrer Höhe an, wo die beiden Säulen des Fornix zusammenstossen, verschmelzen sie in der Regel zu Einem Strang, der an Stärke den beiden Säulen gleicht, sonst aber durch nichts oder höchstens durch eine seichte Längsfurche die Zusammensetzung aus zwei symmetrischen Hälften verräth. So biegt dieser Strang, der Körper des Fornix, rückwärts um, anfangs etwas steiler gekrümmt, als die vordere Wölbung des Thalamus, so dass er mit dem Thalamus das spaltförmige Foramen Monroi (S. 314) begrenzt, dann in Gestalt eines dreiseitigen Prisma (*Fx*) vermittelst einer oberen Fläche an die untere Fläche des Balkens angewachsen und durch seine abwärts convergirenden Flächen in genauer Berührung mit den oberen Flächen der beiden Thalami. Gegen den hinteren Rand des Balkens wird der Fornix breiter und platter und löst sich mit dem zugeschärften Seitenrande vom Balken ab; zugleich weichen die beiden Hälften des Fornix wieder in zwei Schenkel, *Crura fornicis* [3]), aus einander und folgen der Oberfläche des Thalamus an den Boden des Ventrikels, wo wir sie später wieder aufsuchen werden. Das dreiseitige querstreifige Feld an der unteren Fläche des Balkens, welches von den divergirenden Crura fornicis umfasst wird, wird *Psalterium* [4]) genannt.

(Marginal references: CCXXXIX, 3. — CCXLIV, 1. 2. — CCXLVII, 1.)

Von den Querfasern des C. callosum sagte ich, dass sie sich in den Hemisphären verlieren; es ist in der That unmöglich, zu entscheiden, ob sie in gerader Richtung weiter zu den Randwülsten der Hemisphären ziehen, oder ob sie mit Fasern zusammenhängen, die aus den Grosshirnschenkeln aufsteigen oder ob sie in irgend einer anderen Weise endigen. Nur vom Splenium

---

[1]) Vicq d'Azyr'sches Bündel. [2]) *Crus fornicis ant.* [3]) *Crura fornicis postt.* [4]) *Lyra.*

aus sieht man die Fasern nach beiden Seiten, den Armen einer Zange ähnlich, in die Hinterlappen umbiegen. Daher der Name *Forceps*.

Trägt man die Hemisphären bis auf das Niveau des C. callosum ab, so erhält man eine Fläche weisser Substanz, das *Centrum semiovale*[1]), die sich gleichmässig bis an die Rinde der Randwülste ausdehnt. Durch tiefere Horizontalschnitte, die man vermittelst Durchschnitten in anderen Richtungen controliren muss, lassen sich in dem mächtigen Markkern der Hemisphäre graue Massen nachweisen, die in ihrer Textur den gelatinösen Kernen des verlängerten Marks näher stehen, als den Nervenkernen und die, wie sie selbst durch Marksubstanz gegen einander abgegrenzt werden, die Marksubstanz abzutheilen dienen. CCXLI, 1.

Seitwärts vom Thalamus und N. caudatus liegt zunächst der Linsenkern, ***Nucleus lentiformis***, der im Frontal-, Horizontal- und Sagittalschnitt biconvex oder, indem sich der Eine der bogenförmigen Conturen in eine gebrochene Linie verwandelt, dreiseitig erscheint. Er wird hinten vom Thalamus, vorn vom N. caudatus überragt, seine grösste Breite erreicht er in der Gegend der mittleren Commissur. An dieser Stelle ist der im horizontalen Durchschnitt stumpfe, im Frontalschnitt spitze Winkel des Dreiecks medianwärts gerichtet. Zwei dem lateralen Rande concentrische und in ziemlich gleichen Abständen zwischen diesem Rande und der gegenüberliegenden Spitze verlaufende hellere Linien scheiden den mächtigeren Theil des Linsenkerns in drei Zonen, die sich durch geringe Unterschiede der Farbe und Structur gegen einander absetzen. Die äusserste Zone ist dunkler, als die beiden anderen, die innerste durch einen Stich ins Röthliche den Kernen des Tegmentum ähnlich, und während die beiden inneren Zonen eine ziemlich gleichmässige Färbung haben, ist die äussere in radiärer Richtung von feinen, hellen Streifen durchzogen. CCXLI, 2. CCXLII, 2. CCXLIII, 2. CCXLIV, 1. CCXLIII, 2.

An der lateralen Seite des Linsenkerns folgt die Vormauer, ***Claustrum***, an horizontalen und frontalen Schnitten ein nach dem äusseren Contur des Linsenkerns gekrümmter schmaler Streif, demnach eine dünne, nach der Aussenfläche des Linsenkerns gewölbte Platte. Von der convexen Fläche derselben erheben sich hier und da niedrige Leisten, die auf dem Durchschnitt sich wie kurze Zacken ausnehmen. Die schmale Schichte weisser Substanz, welche Linsenkern und Claustrum trennt, wird äussere Kapsel, ***Capsula***, genannt. CCXLI, 2. 3. CCXLIV, 1. CCXLIII, 1, 2. CCXLI, 2. 3. CCXLIII, 2.

Ein dritter grauer Kern von unregelmässiger Gestalt, Mandelkern, ***Amygdala***, erscheint an Frontalschnitten des vorderen Theils des Linsenkerns isolirt unterhalb desselben. Die Isolirung ist nur scheinbar; die graue Masse hängt mit der grauen Rinde eines Randwulstes zusammen, der sich von unten her an die Substantia perforata ant. anlegt. CCXLIII, 2. CCXLIII, 3.

Aber auch Claustrum, Nucl. lentiformis und caudatus gehen aus einer zusammenhängenden grauen Masse hervor, die an der unteren Fläche des Grosshirns einfach zu Tage liegt, weiter oben aber von durchziehenden Fasern abgetheilt wird. Ein dicht am Boden des Gehirns geführter Horizontalschnitt deutet die beginnende Trennung des Nucleus caudatus und des N. lentiformis durch eine tiefe Einbiegung (*) des vorderen Randes der grauen CCXLI, 4.

---

[1]) *Centrum semiovale Vieussenii.*

Masse an. An einem etwas höheren Horizontalschnitte hat sich aus dieser Einbiegung bereits eine vollständige, die beiden Kerne scheidende weisse Zwischenwand (*) entwickelt. Die Vergleichung der beiden angeführten Durchschnitte mit einem noch höher, durch das Knie des C. callosum gelegten liefert zugleich den Beweis, dass die mächtige, der Quere nach in platte Bündel abgetheilte weisse Masse, welche sich zuletzt zwischen Nucleus caudatus und lentiformis eindrängt (*B'*), die sogenannte innere Kapsel, eine directe Fortsetzung der Basis des Grosshirnschenkels ist. Ein Frontalschnitt des Gehirns durch den vorderen Theil der Brücke liefert dasselbe Resultat: man trifft hier auf den zerklüfteten hinteren Rand des Nucleus lentiformis (*Nl*) und die hintere Spitze des N. caudatus (*Nc*) und sieht die Pyramidenfasern (*B*) durch die Brücke an der lateralen Seite des Thalamus (*Tho*) emporsteigen. Unzweifelhaft endlich lässt sich die Continuität an einem dem Faserverlauf der Hirnschenkelbasis parallelen verticalen Durchschnitt des Gehirns erweisen. Gegen die vordere Spitze der Hemisphäre ändert sich das Ansehen dieser Fortsetzung der Hirnschenkelbasis dadurch, dass sich zwischen die platten Bündel derselben Streifen grauer Substanz einschieben, durch welche der geschwänzte und Linsenkern wieder mit einander in Verbindung treten. Das streifige Ansehen dieser Region ist es, welches ihr, indem man sie mit der darüber liegenden rein grauen Schichte zusammenfasste, den Namen C. striat., Streifenhügel, eingetragen hat.

CCXLI, 3. CCXLI, 2. CCXLIV, 2. CCXLII, 2. CCXLIII, 1.

Die auf anatomischem Wege ermittelten Beziehungen der inneren Kapsel zum Pyramidenstrang werden durch Thatsachen der Physiologie, insbesondere aber durch die secundären Degenerationen, die der Erkrankung der inneren Kapsel folgen, bestätigt. Sie setzen sich in der Regel auf die Pyramiden und die Pyramidenbahnen des Rückenmarks fort. Streitig ist nur, ob das mittlere Drittel der inneren Kapsel allein, oder ob die vorderen zwei Drittel derselben den Pyramidenstrang im Grosshirn repräsentiren.

Man hat keinen Grund, zu bezweifeln, dass die Fasern der inneren Kapsel sich bis zu den Randwülsten des Grosshirns erstrecken. Ob auch durch die Ganglien des Grosshirns Fasern der Hirnschenkel ihren Lauf zur Hirnrinde fortsetzen? Am erhärteten Gehirn lässt sich eine Faserung darstellen, die *Corona radiata*, welche von dem seitlichen Rande des Thalamus und Nucl. lentiformis divergirend in die Randwülste ausstrahlt. Aus der mikroskopischen Untersuchung der Hirnganglien dagegen ergiebt sich, dass zwischen Thalamus einerseits und N. caudatus und Linsenkern andererseits eine wesentliche Verschiedenheit besteht.

CCXXX, 2.

Der Thalamus wird allerdings von Nervenbündeln durchzogen, die aus den Tegmenten einzudringen scheinen, sich im Innern des Ganglion theilen, verflechten und jenseits desselben wieder sammeln; er enthält multipolare Nervenzellen, von denen, wie von den Zellen der Nervenkerne des verlängerten Marks, angenommen werden kann, dass sie den Uebergang peripherischer Fasern in centrale vermitteln; die unterste Region des Thalamus nimmt ein platt gedrückt mandelförmiger, durch eigenthümlich hellbräunliche Färbung ausgezeichneter Körper, *C. subthalamicum* [1]), ein, welcher

CCXLII, 2.

[1]) Luys'scher Körper.

feine Bündel an die Basen der Grosshirnschädel abgiebt und Fasern aus dem Tract. opt. aufzunehmen scheint.

Auch in den Nucl. caudatus und den Linsenkern dringen, in jenen vom seitlichen, in diesen vom medialen Rande her, feine Nervenfaserbündel ein; aber sie treten nicht wieder aus, sondern enden zugespitzt mehr oder minder entfernt von der Oberfläche in der feinkörnigen Substanz dieser Nervenkerne. Vom N. caudatus ist dies leicht zu zeigen, weil seine mediale Oberfläche frei liegt. Aber auch der Linsenkern kann mit seiner, dem Eintritte der Nerven gegenüberliegenden Oberfläche aus der weissen Substanz ausgeschält werden, ohne dass man Fasern zu zerreissen hätte. Demnach sind die Angaben, welche eine Nervenleitung zwischen diesen Körpern und den Randwülsten des Grosshirns zur Voraussetzung haben, mit Misstrauen aufzunehmen.

Die **Randwülste** des Grosshirns liegen in jeder Hemisphäre in zwei Schichten. Die tiefere Schichte, die in ihrer Gesammtheit den Namen **Insel**, *Insula*, führt, nimmt die äussere Fläche der Wand des Seitenventrikels in der Ausdehnung ein, in welcher aus derselben nach innen Thalamus und Nucl. lentiformis hervorragen. Die graue Rinde dieser Randwülste ist vom Claustrum durch eine Schichte weisser Substanz geschieden, die die äussere Kapsel an Mächtigkeit kaum übertrifft. Die Randwülste der Insel verlaufen, fünf bis sechs an der Zahl, durch seichte Furchen geschieden, fast perpendiculär, aufwärts an Breite zunehmend. CCXLI. 3. CCXLIII, 2. CCXL, 2. 3.

Sie werden vollständig verdeckt durch die Randwülste der oberflächlichen Schichte, die ein Lappen trägt, welcher einen mehr als vollständigen Kreis um die Insel beschreibt, vor derselben an der unteren Fläche der Hemisphäre beginnt und wieder an der unteren Fläche vor dem vorderen Rande der Insel mit einer abgerundeten Spitze endet. Dem ringförmigen Lappen gehören alle an der Oberfläche des Gehirns sichtbaren Windungen an, ausserdem aber auch Windungen, welche medianwärts gegen die Insel gerichtet sind und erst sichtbar werden, wenn man die von allen Seiten über der Insel zusammenschlagenden Ränder des ringförmigen Lappens aus einander zieht und nach aussen umschlägt, oder die Hemisphäre nach Entfernung der Insel von innen betrachtet. In natürlicher Lage sind diese Ränder einander so sehr genähert, dass der von der Concavität des Rings umschlossene Raum auf eine schmale, sagittale, leicht abwärts gebogene Spalte reducirt ist. In die sagittale Spalte mündet, nahe ihrem vorderen Ende, eine von unten her schräg rückwärts aufsteigende, die der Berührungslinie des Anfangs und Endes des ringförmigen Lappens entspricht. Sie theilt die sagittale Spalte in einen vorderen kürzeren, mehr schräg aufsteigenden Ast, *Fissura lateralis ant.*, und einen hinteren, längeren, fast horizontalen Ast, *Fissura later. post.* [1]). Es erhellt aus dieser Beschreibung, dass das, was man vordere und hintere Spitze der Hemisphäre nennt, einer Umbeugung der auf die Decke aufgetragenen Randwülste entspricht, die dort im Bogen, hier in einer scharfen Knickung erfolgt, gemäss der ab- CCXL, 2. CCXL, 4. CCXL, 1.

---

[1]) Die verticale Spalte mit dem hinteren Ast der sagittalen ist die *Fossa Sylvii* aut.

CCXLII, 3. gerundeten Form des vorderen, der zugespitzten Form des hinteren Horns des Seitenventrikels.

Die erwähnten Spalten werden benutzt, um den ringförmigen Lappen weiter abzutheilen. Die Region vor der verticalen und der vorderen lateralen Spalte stellt den vorderen Lappen (a)[1] dar; demselben zunächst folgt über dem hinteren Theil der lateralen Spalte der obere Lappen (s)[2], dessen die Insel bedeckender Theil insbesondere *Operculum*, Klappdeckel, genannt wird. Den oberen Lappen begrenzt nach hinten eine Spalte, *Fissura occipitalis perpendicularis*, welche von der Gegend des Splenium des Balkens an der medialen Fläche der Hemisphäre auf-rückwärts zieht, aber an einem Einschnitt des oberen Randes auch auf der äusseren Fläche kenntlich ist. Die hintere Spitze der Hemisphäre bildet der hintere Lappen (p)[3]; der unterhalb der hinteren Seitenfurche gelegene Theil der Hemisphäre ist der untere Lappen (i)[4]. An der medialen Fläche der Hemisphäre convergirt mit der unteren Spitze der perpendiculären Occipitalfurche eine horizontale, *Fissura occipitalis horizontalis*; beide Furchen schliessen einen keilförmigen Lappen, den Zwickel, *Cuneus*, ein. Die horizontale Furche ist so tief, dass sie die mediale Wand des hinteren Horns des Seitenventrikels als einen Wulst, *Calcar avis*, vor sich hertreibt.

(Margin: CCXL, 1. — CCXL, 4. CCXLVI, 2. — CCXL, 1. — CCXL, 4. CCXLVI, 2. — CCXLIV, 3. CCXLVI, 1.)

Durch secundäre Furchen wird die Oberfläche des Gehirns in Randwülste, Windungen, *Gyri*, gesondert, deren Zahl und Verlauf zwar grossen individuellen Schwankungen unterworfen ist, unter denen aber doch einzelne beständig genug sind, um sie zur Orientirung zu verwenden.

Die Hauptrichtung der Windungen des ringförmigen Lappens ist eine der Cirkeltour, die dieser Lappen beschreibt, concentrische. Eine entschiedene Unterbrechung aber erfahren die concentrischen Züge ungefähr in der Mitte der äusseren Fläche der Hemisphäre durch zwei einander parallele, in weitläufigen Zickzackbiegungen von oben nach unten mit geringer Neigung vorwärts verlaufende breite Randwülste, den *Gyris central. ant.* und *G. c. post.*, die der *Sulcus centralis* trennt. (CCXL, 1.)

Die Windungen vor dem vorderen Centralwulst lassen sich auf drei, dem oberen Rande parallele, mehr oder minder geschlängelte Züge, *Gyri frontales*, zurückführen und nur am unteren Rande des vorderen Lappens schliessen sich zwei oder drei kurze verticale Randwülste, *Gyrus transitivus*, an. Nach hinten von der hinteren Centralwindung macht sich die Störung des concentrischen Verlaufs vorzugsweise in der oberen Fläche der Hemisphäre bemerklich. Den Raum zwischen der oberen Hälfte der hinteren Centralwindung und der Fissura occip. perpendic. nehmen unregelmässige Windungen ein, welche in ihrer Gesammtheit ein dreieckiges, mit der Spitze vor- und abwärts gekehrtes Läppchen, *Praecuneus*, darstellen. Einige verticale kurze Randwülste, die sich an die, die hintere laterale Seitenfurche abschliessende Windung anreihen, bilden den *Lobulus tuberis*. Die übrigen Windungen bis zur hinteren Spitze der Hemisphäre, veränderlich an Zahl, werden als *Gyri occipitales* beschrieben. Die äussere Fläche des unteren Lappens ist gewöhnlich in drei parallele, die sogenannten *Gyri temporales*, getheilt, von denen die unterste auf die mediale Fläche über-

---

[1]) Stirnlappen. [2]) Scheitellappen. [3]) Hinterhauptslappen. [4]) Schläfelappen.

greift. An der unteren Fläche des Vorderlappens zeichnet sich die tiefe Furche, *S. olfactorius*, aus, in der der N. olfactorius (I) verläuft; von den Windungen, die sie einfassen, setzt sich die mediale an die mediale Fläche der Hemisphäre fort, die laterale und die lateralwärts folgenden sind häufig durch Querfurchen unterbrochen, so dass es den Anschein erhält, als ob die Windungen von der Mitte des Lappens radienförmig ausstrahlten. Beim Uebergang auf die mediale Fläche des oberen Lappens fliessen die Randwülste des vorderen, so viele ihrer sein mögen, in zwei zusammen, von denen der untere, ***Gyrus fornicatus***, sich genau an den Balken anschliesst, indess der obere, *Gyrus marginalis*, in steilen Schlängelungen verläuft und öfters, wenn die obere Vereinigung der Centralwindungen sich auf die mediale Fläche hinüberbiegt, durch ein vierseitiges Läppchen, *Lobulus paracentralis*, unterbrochen wird. CCXXIX, 3. CCXL, 4.

Von der Stelle an, wo der Gyrus fornicatus um das Splenium des Balkens sich herumbiegt, um als oberste Windung der medialen Fläche des unteren Lappens vorwärts zu verlaufen, erhält er den Namen ***Gyrus hippocampi***. Er erstreckt sich über den Tractus opt. hinaus und endet mit einer hakenförmigen Umbiegung, *Uncus* (*Gh'*), dergestalt, dass der aufwärts umgeschlagene Schenkel des Hakens sich dicht auf den unteren Schenkel anlegt, den er medianwärts überragt. Dem Tract. opt. entlang ist der obere Schenkel des Hakens nebst dem lateralwärts angrenzenden Theil der Spitze des unteren Lappens (**) an die untere Fläche der Hemisphäre angewachsen und so schliesst sich nach vorn die Spalte, durch welche der Grosshirnschenkel in den Ventrikel ein-, der Tractus opt. aus demselben hervortritt. Vor allen übrigen Randwülsten des Gehirns ist der Gyrus hippocampi dadurch ausgezeichnet, dass seine Oberfläche sich gegen den medialen Rand mit einer Schichte weisser Substanz belegt; einen eigenthümlichen Wechsel grauer und weisser Substanz, kleine weisse Kreise von schmalen netzförmigen grauen Streifen geschieden, zeigt die untere Fläche des unteren Schenkels des Hakens. Dies ist die ***Substantia reticularis alba***. CCXLVI. 2. CCXLVI, 2. 3. CCXXIX, 3. CCXXIX, 3. CCXLVI, 2. 3.

So weit das C. callosum reicht, scheidet es den über seine äussere Fläche ziehenden Randwulst von dem an seiner unteren Fläche angewachsenen Fornix; hinter dem Splenium fallen diese beiden Gebilde zusammen. So ist hier der Ort, auf das hintere Ende des Fornix zurückzukommen und damit die Beschreibung der Wände des Seitenventrikels und des Gyrus hippocampi zu vervollständigen. CCXLVI, 2. 3.

Ich habe erwähnt (S. 330), dass die hinteren Schenkel des Fornix, ***Crura fornicis***, sich divergirend von der Decke des Ventrikels ablösen und, der Wölbung des Thalamus folgend, abwärts wenden. Hinter ihnen verlängert sich der Ventrikel in das hintere Horn, eine dreiseitige, gegen das hintere Ende mehr querspaltförmige Bucht, deren Boden, ***Tapetum***, continuirlich in den Boden des unteren Horns übergeht. Des ***Calcar avis***, der Wölbung, welche der tiefen Fissura occipit. horizontalis entsprechend sich am medialen Rande des Bodens des Hinterhorns erhebt, wurde bereits vorübergehend gedacht; auch die mediale Wand des Hohlraums stellt eine in das Lumen vorragende Wölbung, ***Bulbus cornu posterioris***, dar. CCXLVI, 1. 3. CCXLVI, 1. CCXLIV, 3.

Folgen wir jetzt dem hinteren Schenkel des Fornix in das untere Horn des Seitenventrikels, so sehen wir ihn als einen platten Saum, der CCXLVII, 3.

CCXLVI, 1-3. nunmehr den Namen ***Fimbria*** erhält, mit zugeschärftem Rand sich an den Gyrus hippocampi fügen und denselben bis zur Spitze des Hakens begleiten, mit der er verwächst. Ein richtiges Bild des Zusammenhangs kann aber CCXLVII, 2. nur der Frontalschnitt des Gyrus hippocampi sammt der Fimbria gewähren. Er zeigt, dass der wulstige Rand des Gyrus hippocampi (*Gh*) der Rand einer Falte ist, die von zwei dicht über einander liegenden Blättern gebildet wird, und dass das obere dieser Blätter, welches also nach der Umbeugung lateralwärts läuft, abermals und diesmal in einem weitläufigeren Bogen, dabei immer an Mächtigkeit abnehmend, medianwärts umbiegt, um zuletzt nochmals und zwar spitzwinklig in die schmale und zugeschärfte Fimbria lateralwärts umzubiegen. Vom stumpfen Rande des Gyrus hippocampi an bis in die Nähe der Fimbria besteht die eingerollte Platte aus einer Schichte grauer Substanz (*) zwischen zwei weissen; die im Anfang der Einrollung obere weisse Schichte ist die Fortsetzung der weissen Decke des Gyrus, die ursprünglich untere wird vom Tapetum geliefert; im angewachsenen Rande der Fimbria fliessen beide weissen Schichten zusammen. Die weite, medianwärts offene Rinne der zweiten Umbiegung füllt eine eigenthümliche graue CCXLVI, 2. CCXVII, 1-3. Substanz aus, die ***Fascia dentata***, ein gelatinöser Strang, welcher auf der äusseren Fläche des Splenium entspringt und mit varikösen Anschwellungen oder engen zickzackförmigen Biegungen bis an das untere angeschwollene Ende der eingerollten Platte reicht, dessen Beschreibung sogleich folgen soll. Es ist nur noch zu bemerken, dass die graue Schichte der umgeroll- CCXLVII, 2. ten Platte (*) längs ihrer Endigung die untere weisse Schichte durchbricht, um mit der Fascia dentata in Verbindung zu treten.

Gegen das vordere Ende nimmt die eingerollte Platte des Gyrus hippocampi an Breite und Höhe zu und erhält durch drei bis vier seichte, der Axe des Wulstes parallele Eindrücke einige Aehnlichkeit mit einer in CCXLVII, 3. stumpfe Zehen getheilten Klaue. Die Klaue, ***Hippocampus***, füllt das blinde Ende des Unterhorns aus; ihr medialer Rand ist es, der von aussen gesehen, CCXLVII, 4. als oberer Schenkel des Hakens (*Gh'*) erscheint, an dem die Fimbria (*Fi*) endigt. Auch der Bau des Hippocampus wird durch den Frontalschnitt CCXLVII, 5. aufgeklärt: die Wülste und Eindrücke, die der oberen Fläche des oberen Schenkels des Hakens das klauenförmige Ansehen geben, finden sich einigermaassen entsprechend auch an der unteren, der Concavität des Hakens zugekehrten Fläche dieses Schenkels. Demnach unterscheidet sich das vordere Ende der umgerollten Platte von dem übrigen Theil durch grössere Mächtigkeit und wellenförmige Kräuselung. In der Dicke derselben wechseln weisse und graue Schichten mehrmals mit einander ab.

Was die Textur der Randwülste der Hemisphären betrifft, so dringen ganz allgemein die markhaltigen Fasern in feinen Bündeln senkrecht zur Oberfläche bis etwa zur halben Höhe der grauen Rinde vor. Hierauf beruht die Unterscheidung einer äusseren rein grauen von einer inneren mehr weisslichen Schichte, wozu noch ein schmaler äusserster, von netzförmigem Bindegewebe durchzogener Saum kommt, der sich durch weisse Farbe auszeichnet. Die charakteristische Form der Zellen der Hirnrinde ist die einer gestreckten Pyramide; solche Pyramidenzellen kommen in mehr oder minder zahlreichen Reihen und in verschiedenen Grössen gewöhnlich zwischen zwei Lagen rundlicher Zellen vor. Sie wenden die Spitze nach aussen und senden von

derselben einen Fortsatz, **Spitzenfortsatz**, aus, der sich in der Nähe der Oberfläche verliert; von der Basis der Pyramide entspringen seitliche Fortsätze, die sich verästeln, und ein mittlerer, der gegen die Markleiste der Windung verläuft und wahrscheinlich zu einer Nervenfaser wird. Die Dimensionen der Pyramidenzellen, die in verschiedenen Regionen des Gehirns verschieden, am grössten im Lobulus paracentralis sind, deuten vielleicht auf eine functionelle Verschiedenheit.

Die Randwülste der medialen Fläche des Hinterlappens von dessen Spitze bis etwa zur Mitte seiner Länge haben das Eigenthümliche, dass die graue Rinde überall durch einen der Oberfläche parallelen weissen Streifen getheilt ist. Die Ursache dieser Zeichnung ist nicht aufgeklärt. Eigenthümlich und sehr complicirt durch seine Verbindung mit der Fascia dentata ist der Bau des Gyrus hippocampi. In der grauen Substanz desselben sind drei Schichten zu unterscheiden, von denen wieder die Schichte der Pyramidenzellen mit ihren sehr langen Spitzenfortsätzen die ansehnlichste ist.

Während von anatomischer Seite die Continuität der in der Hirnrinde endenden Nervenfasern mit den peripherischen Nerven zu einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhoben ist, bestreben sich Physiologie und Pathologie, den Zusammenhang der einzelnen Randwülste mit den besonderen peripherischen Organen topographisch festzustellen. Den Anstoss dazu gaben die Erfahrungen über Sprachstörung, Aphasie, als deren Ursache sich regelmässig Desorganisation der dritten Stirnwindung und der benachbarten Randwülste der Insel, meistens der linken Hemisphäre, herausstellte. Experimentell wurden lähmungsartige Erscheinungen anderer Muskelgebiete durch Zerstörung anderer Regionen der Gehirnoberfläche constatirt. Zu Schlüssen über den Faserverlauf sind die ermittelten Thatsachen einstweilen weder beständig, noch durchsichtig genug.

3. Hüllen des Centralorgans.

Gehirn und Rückenmark sind in ihrer knöchernen Höhle, der Wand der letzteren zunächst, von einer derben, weissen, **fibrösen** Haut, *Dura mater*, umgeben, die sich in der Schädel- und Rückenmarkshöhle verschieden verhält.

In der Schädelhöhle ist sie identisch mit dem inneren Periost der Schädelknochen; beim Uebergang aus der Schädel- in die Wirbelhöhle spaltet sich aber das Periost der ersteren in zwei und mehr Lamellen, von denen die äussersten in das Periost und die Bänder der Wirbelhöhle übergehen, während die innerste (*dm*) sich in das cylindrische Rohr fortsetzt, welches das Rückenmark umschliesst. Den Raum zwischen diesem Rohr und den festen Bändern der Wirbelhöhle füllt ein lockeres, feuchtes und fettreiches Bindegewebe. XXXVIII, 1.

Von der fibrösen Auskleidung des Schädels gehen Fortsätze nach innen, welche die Höhle unvollkommen in zwei symmetrische Hälften und der Quere nach in einen oberen und unteren Raum abtheilen. Die mediane Scheidewand wird durch die quere in eine obere und untere Abtheilung

CCXLVIII, 1. 2.

geschieden. Die obere Abtheilung, *falx cerebri*, ragt in die tiefe Spalte zwischen den Hemisphären des Grosshirns bis zum C. callosum. Sie hat die Gestalt einer Sichel, deren Rücken an die Schädeldecke angewachsen ist und deren Schneide frei liegt; sie ruht mit dem breiteren hinteren Rande auf der horizontalen Scheidewand und schliesst mit dem schmalen vorderen

CCXLVIII, 1.

Rande die Crista galli (3) ein. Die untere Abtheilung der medianen Scheidewand, *falx cerebelli*, ist niedriger, aber breiter, als die obere, oft der Länge nach gerippt oder hohlkehlenartig vertieft. Die quere Scheidewand,

CCXLVIII, 1. 2.

tentorium, legt sich in die Spalte zwischen den hinteren Lappen des Grosshirns und der Oberfläche des Kleinhirns; mit ihrem freien Rande erreicht sie den Grund der vorderen queren Hirnspalte und nimmt in der Mitte dieses Randes die aus dem Gehirn hervortretende V. cerebri int. comm.

CCXLVIII, 1.

(2) auf.

Ich habe an einer früheren Stelle (S. 288) die venösen Sinus beschrieben, die in der Substanz der fibrösen Haut oder zwischen ihren auseinanderweichenden Lamellen enthalten sind. Ausserdem verlaufen innerhalb derselben die Vasa meningea und die Stämme einzelner Nerven. Der dritte bis sechste [illegible]rve sind, auf einem Theil ihres Weges

CCLI.

durch die Schädelhöhle, [illegible] fibrösen Haut bedeckt und ziehen neben einander über der Carotis und durch den Sinus cavernosus oder über demselben den Austrittsöffnungen zu. Auch über die Hypophyse (*H*) spannt sich die fibröse Haut als eine leicht vertiefte Decke, die der Stiel der Hypophyse durchbohrt.

Da Gehirn und Rückenmark sich in einer luftdicht geschlossenen Kapsel befinden, so muss der Raum zwischen den Wänden und dem Centralorgan von einer Substanz eingenommen sein, die in alle Lücken des Organs vordringt und alle Unebenheiten seiner Oberfläche so ausgleicht, dass diese sich vollkommen an die innere Oberfläche des Schädels anschliesst. Dieser Forderung wird genügt durch ein sehr lockeres, aus feinen Bälkchen zusammengesetztes Bindegewebsnetz, dessen weite, unter einander communicirende Räume von Flüssigkeit erfüllt sind. Um das Serum zurückzuhalten, ist es gegen die fibröse Haut durch eine zwar zarte, aber feste Membran, die Arachnoidea, abgegrenzt, die unmittelbar an der fibrösen Haut anliegt; die Flüssigkeit, ein verdünntes, eiweissarmes Blutserum, wird Subarachnoideal- (oder Cerebrospinal-)Flüssigkeit, das wasserhaltige Bindegewebe wird Subarachnoidealgewebe genannt. Wird die Schädel- oder Wirbelhöhle ohne besondere Vorsicht geöffnet, so entleert sich die Flüssigkeit und das Subarachnoidealgewebe collabirt; doch bleibt die Arachnoidea über den Vertiefungen des Gehirns, an der hinteren Querspalte, an der unteren Fläche zwischen Brücke und Chiasma u. A. ausgespannt.

Von der äusseren Fläche der Arachnoidea erheben sich die Arachnoidealzotten[1]), Büschel kolbenförmiger, gestielter Fortsätze von verschiedener Dimension und Zahl, am beständigsten längs dem Sinus sagitt. sup., welche in Hohlräumen der fibrösen Haut aufgenommen werden und, wenn sie eine gewisse Grösse überschreiten, die fibröse Haut verdünnt vor sich hertreiben

---

[1]) Pacchioni'sche Drüsen.

und die Schädelknochen grubenförmig aushöhlen. Die Hohlräume sind Erweiterungen der Venen der fibrösen Hirnhaut, die theils mit Zweigen der Vv. meningeae, theils mit den Sinus in Communication stehen. Die Zotten scheinen mit Oeffnungen versehen, durch welche die Flüssigkeit des Subarachnoidealraums in die Hohlräume der fibrösen Haut und weiter in die Venen abgeleitet wird.

Wie nach aussen, so verdichtet sich das hydropische, das Centralorgan umhüllende Bindegewebe auch nach innen, an der Grenze der Nervensubstanz, zu einer Membran, der Gefässhaut, *Pia mater*, in welcher die Verzweigungen der Arterien und Venen enthalten sind, von welchen die feinen, in die Nervensubstanz eindringenden Gefässe ausgehen. Einzelne derbere Bindegewebsplatten spannen sich zwischen Arachnoidea und Gefässhaut aus; in der Schädelhöhle sind sie unbeständig, in der Wirbelhöhle bilden sie das *Lig. denticulatum*, ein Band, das, vom Rückenmark jederseits ausgehend, die Wirbelhöhle in frontaler Richtung theilt und mit spitzen Zacken sehr regelmässig zwischen den Austrittsstellen der Spinalnerven an die innere Fläche der fibrösen Haut befestigt ist. CCXXVII, 2. 3.

Von Fortsätzen, die sich von der Gefässhaut in das Innere des Centralorgans erstrecken, war bereits gelegentlich die Rede. Am Rückenmark dringt in die vordere Medianfissur ein Septum ein, welches mächtig genug ist, um mit freiem Auge demonstrirt zu werden. Ein ähnliches, feineres Septum wird durch das Mikroskop auch in der hinteren Medianfissur nachgewiesen. Am verlängerten Mark, in der Gegend der Pyramidenkreuzung, wird das hintere Septum stärker, das vordere dünner. Mit der Eröffnung des Centralcanals des Rückenmarks geht die Flimmerepithelauskleidung desselben auf den Boden des vierten Ventrikels und weiter durch den Aquaeduct in die Seitenventrikel als sogenanntes *Ependyma* des Gehirns über; doch verlieren sich im reiferen Alter die Cilien und häufig selbst die Zellen des Epithels und es tritt an ihre Stelle eine Membran aus verfilztem Bindegewebe, welche sehr innig mit der Oberfläche der nervösen Gebilde verwachsen ist.

In die Ventrikel des Gehirns setzen sich von der unteren Fläche der Gefässhaut selbständige, gefässreiche Blätter fort, die *Telae choroideae*, frei über den Boden ausgespannt und mit den Nervengebilden der Decke nur locker verbunden. An bestimmten Stellen sind die Telae choroideae mit Reihen niedriger, ästiger Zotten besetzt, deren Ränder Gefässschlingen enthalten; dies sind die sogenannten *Plexus choroidei*. Ihr Bau erinnert an die Ciliarfortsätze der Choroidea und wahrscheinlich ist auch ihre Function eine verwandte, die Ausscheidung der Cerebrospinalflüssigkeit.

Man unterscheidet eine Tela choroidea des Klein- und des Grosshirns und an jeder derselben ein Paar Plexus choroidei, je einen medialen und lateralen. Die Tela choroidea des Kleinhirns begrenzt die Oeffnungen, durch die vom Subarachnoidealraum Flüssigkeit in die Ventrikel gelangt und umgekehrt. Eine mediane Oeffnung, *Apertura inf.*, wird dadurch gebildet, dass die Gefässhaut, die den Obex (*Ob*) einhüllt, sich von diesem jederseits mit einem scharfen Rande an die untere Fläche des unteren Wurms begiebt, längs welchem die Tela choroidea des vierten Ventrikels mit den beiden, dicht neben einander verlaufenden *Plexus choroidei mediales* mehr CCXLIX, 2.

CCXLIX, 2. oder minder straff angeheftet ist. Ein ***Pl. choroid. lateralis***, von keulenförmiger Gestalt, windet sich um den strickförmigen Strang und kommt an der unteren Fläche des Gehirns, zwischen der Flocke und dem N. vagus, vom Velum medullare inf. umschlossen, zum Vorschein. Auch über diesem Plexus findet sich eine Spalte, *Apertura lateralis ventriculi quarti*, durch die der vierte Ventrikel mit dem Subarachnoidealraum communicirt.

Die Tela choroidea des Grosshirns fügt sich an der vorderen queren Hirnspalte aus der Gefässhaut der unteren Fläche des Gross- und CCXLIX, 1. der oberen Fläche des Kleinhirns zusammen (**). Sie hat an ihrem Ursprunge eine nicht geringe Mächtigkeit, indem sie den Raum zwischen dem Splenium und den Vierhügeln ausfüllt und die V. cerebri int. comm. (*) und das Conarium (*Cn*) umschliesst. Nach vorn und nach den Seiten verdünnt sie sich; zwischen den beiderseitigen Taeniae thalami optici ist sie frei über den dritten Ventrikel ausgespannt; zur Seite verliert sie sich in das Ependyma des Thalamus. Der ***Plexus choroid. medial.*** des Grosshirns ist ein schmaler Zottenstreif, der an dem den dritten Ventrikel bedeckenden Theil der Tela choroidea gerade von vorn nach hinten läuft, dicht neben dem gleichnamigen Zottenstreif der anderen Seite. Der ***Plexus chor. lateral.*** ist bei weitem stärker; er läuft am Seitenrande der Tela choroidea, gelangt durch das Foramen Monroi, das er im bluterfüllten Zustande wahrscheinlich ausfüllt, in den Seitenventrikel und begleitet die Fimbria in das Unterhorn bis zum Hippocampus (*Hp*).

B. Peripherisches Nervensystem.

1. Gehirnnerven.

1. N. olfactorius.

CCLIV, 3. Der dreiseitig prismatische Stamm (*I*), der am Tuber olfactorium mit mehreren Wurzeln entspringt und im Sulcus olfactorius des Vorderlappens der Hemisphäre vorwärts geht, weicht von allen übrigen cerebrospinalen Nervenstämmen durch seinen Gehalt an grauer Substanz ab. Eine weisse Nervenfaserschichte, in welcher die von der medialen und lateralen Seite einander entgegenkommenden Wurzeln sich vereinigen, nimmt anfänglich nur die untere Hälfte des Nerven ein, indess die obere aus grauer, von longitudinalen und spitzwinklig gekreuzten Fasern durchzogener Substanz besteht. Allmälig greift die weisse Schichte immer weiter auf die Seitenflächen des Nerven über und schliesst sich endlich zum vollständigen Rohr.

Auf dem vordersten Theil der Lamina cribrosa des Siebbeins dehnt sich der N. olfactorius in Breite und Dicke zum *Bulbus olfactorius* aus, aus dessen unterer Fläche die *Fila olfactoria* hervorgehen, Bündel markloser Nervenfasern, welche durch die Löcher der Lamina cribrosa zur Nasenschleimhaut gelangen. Die Zunahme der Dicke erfolgt durch Einlagerung einer grauen Masse, welche aus abwechselnden Schichten körner- und zellenhaltiger Substanz besteht, zwischen die obere und untere Nervenfaserlage.

Der unteren Faserschichte zunächst enthält der Bulbus die sogenannten *Glomeruli*, welche von Manchen für Nervenknäuel und für die Ursprungsstätten der marklosen Elemente der Fila olfactoria gehalten werden.

II. N. opticus.

Nachdem der Tractus opticus bis zum Chiasma bei der Beschreibung des Gehirns, der N. opticus vom Chiasma an bei der Beschreibung des Auges geschildert worden, ist hier nur noch des Faserverlaufs des Chiasma zu gedenken. Die äusserste Schichte bildet eine dünne Faserlage, *Comissura ansata*, welche von der Lamina terminalis cinerea gerade abwärts über die vordere und untere Fläche des Chiasma verläuft und am Tuber cinereum sich verliert. Den hinteren Winkel des Chiasma runden Fasern aus, die sich ohne Abgrenzung an Commissurenfasern anschliessen, welche im Boden des Gehirns enthalten sind. Räthselbafter Natur sind Faserzüge, welche im vorderen Winkel des Chiasma von Einem Nerven zum anderen umbiegen; man kann sie nur als Commissuren zwischen den Nervenzellen beider Netzhäute betrachten. Das Innere des Chiasma nehmen Fasern ein, welche einander in platten Bündeln kreuzen. Während demnach die linke Wurzel sich mit einem Theil ihrer Fasern in den rechten Nervenstamm fortsetzt und umgekehrt, gehen an jedem seitlichen Winkel des Chiasma Fasern ungekreuzt von dem Tractus auf den Nerven seiner Seite über.

III. N. oculomotorius.

Bewegungsnerve der animalischen Muskeln der Orbita mit Ausnahme des Rectus lateralis und des Obliquus sup.; durch Vermittelung des Ggl. ciliare Bewegungsnerve des Sphincter iridis und des M. ciliaris.

Tritt an der medialen Ecke der Fissura orbitalis sup. in die Orbita und theilt sich, zuweilen schon vorher, in einen oberen und einen unteren Ast. Der obere, dünnere Ast versorgt die Mm. levator. palpebr. (*Lp*) und rect. oculi sup. (*Rs*); der untere theilt sich in drei Zweige für die Mm. rectus medialis (*Rm*), rectus inf. (*Ri*) und obliquus inf. (*Oi*). Der Zweig des letzteren zieht eine lange Strecke am Boden der Orbita hin und giebt alsbald nach seiner Trennung vom Stamm die kurze Wurzel zum Ggl. ciliare (*Gcb*) ab. CCLII, 1.

IV. N. trochlearis.

Bewegungsnerv des M. obliquus oculi sup. Gelangt neben, dann über dem N. oculomotorius in die Orbita und senkt sich unmittelbar unter der Decke der letzteren in die Oberfläche seines Muskels.

V. N. trigeminus.

CCLI.

Entspringt aus dem Brückenschenkel mit einer breiten sensibeln und einer, von der sensibeln bedeckten, schmalen motorischen Wurzel, welche beide über der oberen Kante des Schläfenbeins sich unter die fibröse Hirnhaut begeben. Man muss diese abpräpariren, um zu sehen, wie die sensible Wurzel in ein halbmondförmiges Ganglion, *Ggl. semilunare* (V^*)[1], eintritt, aus welchem nach der anderen Seite drei Aeste hervortreten, der erste (V^1) gerade vorwärts zur Fissura orbit. sup., der zweite (V^2) vor-seitwärts zum Can. rotundus, der dritte (V^3) seitwärts zum Foramen ovale. Mit dem dritten verbindet sich jenseits des Ganglion die motorische Wurzel.

A. Des N. trigeminus erster Ast.

CCLII, 3.

N. ophthalmicus (V^1).

Giebt vor seinem Eintritt in die Orbita den N. recurrens ab und zerfällt alsdann in drei spitzwinklig divergirende Aeste, supraorbitalis, nasociliaris und lacrymalis.

1. *N. recurrens (Ophthalmici).*

Ein feiner, einfacher oder aus mehreren Wurzeln gebildeter Faden, der sich rückwärts wendet, meistens eine Strecke in der Scheide des N. trochlearis verläuft und im Tentorium, an den Wänden der in demselben enthaltenen Sinus, endet.

CCLIII, 1.
CCLIX.

2. *N. supraorbitalis.*

Verläuft unter dem Periost der Decke der Orbita gerade vorwärts zur Incisura supraorbitalis und unter derselben zur Haut der Stirne; giebt in der Orbita zwei Aeste unter spitzem Winkel median-vorwärts ab:

1. Den *N. supratrochlearis*, der über die Trochlea hinweg eine schlingenförmige Verbindung mit dem N. infratrochlearis eingeht (s. u.).

2. Den *N. frontalis*, welcher die Orbita mit der gleichnamigen Arterie durch die gleichnamige Incisur verlässt und zwischen den am Stirnbein entspringenden Zacken des M. orbicularis oculi seine Zweige zur Haut der Stirn sendet.

CCLIII, 1.

3. *N. nasociliaris.*

Giebt meist noch ausserhalb der Orbita die lange Wurzel des Ggl. ciliare ab, dann, während er über den N. opticus hinwegschreitet, einige Nn.

---

[1]) *Ggl. Gasseri.*

ciliares longi und spaltet sich unter dem medialen Rande des M. rectus oculi sup. rechtwinklig in die Nn. ethmoidalis und infratrochlearis.

1. Die lange und dünne Wurzel des Ggl. ciliare (*Gcl*) verbindet sich mit der kurzen und stärkeren aus dem Oculomotorius (s. o.) zu einem vierseitigen Knötchen, welches an der lateralen Seite des Opticus und hinter der Mitte seiner Länge (vom Eintritt in die Orbita gerechnet) gelegen ist. Den Wurzeln gegenüber vom vorderen Rande des Ganglion gehen die Ciliarnerven, *Nn. ciliares breves*, ab, sechs bis zehn an der Zahl, durch fortgesetzte Theilung sich auf zwölf bis achtzehn vervielfältigend. Sie dringen bis auf Einen, der am vorderen Rande des Bulbus die Sclera durchbohrt, im Umkreise der Eintrittsstelle des N. opticus in den Bulbus ein und verlaufen abgeplattet auf der äusseren Fläche der Choroidea zum M. ciliaris, zur Iris und Cornea. CCLI, 2.

2. *Nn. ciliares longi*, gewöhnlich zwei, unterscheiden sich in ihrem weiteren Verlauf nicht von den aus dem Ganglion stammenden Nerven. CCLIII, 1.

3. *N. ethmoidalis.* Verlässt durch das For. ethmoidale ant. die Orbita und gelangt in die Schädelhöhle; wendet sich vorwärts und zieht unter der fibrösen Hirnhaut auf der Siebplatte zu der am vorderen Rande derselben befindlichen spaltförmigen Oeffnung (*), die aus der Schädelhöhle in die Nasenhöhle führt. In der Nasenhöhle theilt er sich in einen medialen Zweig für die Scheidewand und einen lateralen Zweig für die Seitenwand der Nase. Der Endast des letzteren dringt durch das Bindegewebe, das den Knorpel des Nasenrückens an den Rand der Apertura pyriformis befestigt, hervor und vertheilt sich an die Cutis der Nasenspitze und des Nasenflügels. CCLIII, 1. 2. XV, 1. CCLIX.

4. *N. infratrochlearis*, läuft unter dem M. obliquus oculi sup., dem N. supratrochlearis parallel und vereinigt sich mit ihm in der erwähnten Schlinge, aus welcher Hautäste zur Gegend des medialen Augenwinkels hervorgehen. CCLIII, 1.

4. *N. lacrymalis.*

Geht an der lateralen Wand der Orbita über dem M. rectus oculi later. direct zur oberen Thränendrüse und mit mehreren Aesten durch dieselbe und an derselben vorüber zum oberen Augenlid und dem der Orbita nächsten Theil der Schläfengegend. CCLIX.

In der Orbita giebt er einen anastomotischen Ast (†*o*) zum N. orbitalis (s. u.).

Versuche, um zu ermitteln, ob die die Thränensecretion anregenden Nervenfasern im N. lacrymalis enthalten seien, haben noch kein übereinstimmendes Resultat ergeben.

B. Des N. Trigeminus zweiter Ast.

N. supramaxillaris (V^2). CCLIV, 1.

Giebt ebenfalls einen R. recurrens noch innerhalb der Schädelhöhle ab, verlässt dieselbe durch den Can. rotundus und theilt sich in der Fossa

CCLIV, 1. sphenomaxillaris in zwei Stränge, einen stärkeren cylindrischen, *N. infraorbitalis*, der in der Flucht des Stammes zur Fissura orbitalis inf. zieht, und einen schwächeren, platten, *N. sphenopalatinus*, welcher unter rechtem Winkel vom Stamme abwärts geht und in das *Ggl. nasale* anschwillt, dessen Aeste aus der Fossa sphenomaxillaris rückwärts durch den Can. vidianus, medianwärts durch das For. sphenopalatinum, abwärts durch den Can. pterygopalatinus hervortreten.

CCLII, 3.

1. *N. recurrens (Supramaxillaris).*

Verläuft gerade oder im Bogen zum Stamm oder vorderen Aste der A. meningea media und begleitet deren Zweige.

CCLIV, 1.

2. *N. infraOrbitalis.*

Begiebt sich, nachdem er durch die Fissura orbitalis inf. in die Orbita getreten ist, am Boden derselben in den Can. infraorbitalis und durch das Foramen infraorbitale ins Gesicht; die Endäste, in die er beim Austritt aus der genannten Oeffnung zerfällt, werden nach den Regionen des Gesichts, in deren Haut sie endigen, bezeichnet als *Nn. palpebrales inf.*, *nasales subcutanei* und *labiales supp.* Sie werden gitterförmig gekreuzt von Zweigen des N. facialis und anastomosiren vielfach mit denselben. (CCLIX. CCLIV, 1.)

An collateralen Aesten entsendet der N. infraorbitalis:

1. Noch vor dem Eintritt in die Orbita unter spitzem Winkel den *N. orbitalis*[1]). Derselbe theilt sich in zwei Zweige, die an der lateralen Wand der Orbita in Furchen und stellenweise zuweilen in Canälchen verlaufen. Der obere Zweig, *R. temporalis* (*ot*), giebt eine schlingenförmige Anastomose zum N. lacrymalis (*la*) ab und verläuft mit dem Rest seiner Fasern durch den Can. zygomatico-temporalis zur Schläfengrube und durch den vorderen Anheftungsrand der Fascia temporalis zur Haut der Schläfengegend. Der untere Zweig, *R. malaris* (*om*), geht durch den Can. zygomatico-facialis zur Haut der Wangengegend. (CCLIV, 2. CCLIX. CCLIV, 2. CCLIX.)

2. *Nn. alveolares supp.* Es sind gewöhnlich drei, ein *N. alveol. sup. post.*, *alv. sup. med.* und *alv. sup. ant.* Der mittlere kann fehlen, der vordere und hintere können vom Ursprung an in zwei und mehr Fäden zerfallen. Der hintere zweigt sich vom N. infraorbitalis noch vor dessen Durchtritt durch die Fissura orbit. sup. ab und geht durch das oder die Forr. alveolaria postt. supp. in die Kieferhöhle, nachdem er feine Zweige an die äussere Fläche des Oberkiefers zum Zahnfleisch abgegeben hat. Die beiden anderen Nn. alveolares supp. trennen sich innerhalb des Can. infraorbitalis vom Stamm des gleichnamigen Nerven. Alle drei liegen unter der Schleimhaut der Kieferhöhle in Furchen oder Canälchen der Seitenwand derselben, hängen durch schlingenförmige Anastomosen unter einander zusammen und schicken von diesen Schlingen aus feine, geflechtartig verbundene Zweige in die Zahnwurzeln und durch besondere Knochencanälchen zum Zahnfleisch. Vom N. alveolaris sup. ant. geht ein Zweig in (CCLIV, 1. 2.)

[1]) *N. subcutaneus malae.*

die Nasenhöhle, der die Schleimhaut derselben in der Umgebung der Mündung des Duct. lacrymalis versieht.

3. *N. sphenopalatinus.*

Ggl. nasale.

Der einfache oder in mehrere Fäden zerfallene N. sphenopalatinus schwillt nach kurzem Verlauf in ein plattes, dreiseitiges Ganglion an, welches im Fette der Fossa sphenomaxill. eingebettet liegt. Die von dem Ganglion ausgehenden Nerven sind die folgenden: CCLIV, 1. 2.

1. *N. vidianus.* Vom hinteren Rande des Ganglion in den Can. vidianus, in welchem er früher oder später in zwei Aeste, *N. petrosus superfic. maj.* und *petros. prof. maj.*, zerfällt. Der erste stellt eine Verbindung mit dem Ggl. geniculat. des N. facialis, der andere mit dem Plexus caroticus her; bei der Beschreibung dieser Nerven werde ich auf die Muthmaassungen über den Faserverlauf in den Verbindungsästen zurückkommen. Oefters lösen sich vom N. vidianus feine Aestchen ab, die durch eigene Knochencanälchen in die Nasenhöhle gelangen. Es sind in die Bahn des Vidianus eingeschlossene Fasern der folgenden Aeste. CCLIV, 3.

2. *Nn. nasales supp.* Vier bis fünf stärkere oder eine grössere Zahl feiner Aeste gehen von der medialen Fläche des Ggl. nasale und vom Anfange des N. vidianus durch Lücken der sehnigen Membran, die im For. sphenopalatinum ausgespannt ist, in die Nasenhöhle und verästeln sich auf der Decke, der Seiten- und Scheidewand der Nase. Unter den Scheidewandästen erstreckt sich Einer, *N. nasopalatinus*[1]), in einer Furche des Pflugscharbeins bis zum Can. incisivus und verbindet sich in diesem Canal mit dem entsprechenden Nerven der anderen Körperhälfte zu einem feinen Geflecht, aus welchem die Aeste zum vorderen Theil der Gaumenschleimhaut hervorgehen. CCLIV, 1. 3.

3. *Nn. palatini.* Mit dem grössten Theile ihrer Fasern das Ganglion ununterbrochen durchsetzend, ziehen sie senkrecht zum Can. pterygopalatinus herab als ein Stamm, der sich bald in drei, der Theilung des Can. pterygopalatinus entsprechende Aeste theilt. CCLIV, 1.

Der Hauptast, *N. palatinus ant.*, geht durch die untere Oeffnung des Hauptcanals zum Gaumen, schickt durch Löcher der verticalen Platte die *Nn. nasales postt. inff.* in die Nasenhöhle und theilt sich am Gaumen in zwei Aeste, von denen der Eine längs den Backzähnen, der andere zur medianen Gaumennaht und gegen die Schneidezähne verläuft. Der grössere der beiden Nebenäste, *N. palatinus post.*, giebt den Mm. petrostaphylinus und palatostaphylinus Zweige, der kleinere, *palatinus lateralis*, verzweigt sich in der Gegend der Tonsille und im unteren Theile des Gaumensegels. CCLIV, 3.

1) *N. nasopalatinus Scarpae.*

C. Des N. trigeminus dritter Ast.

CCLV, 1.

N. inframaxillaris (V^3).

Zum N. inframaxillaris vereinigen sich ein Theil der sensibeln und die motorische Wurzel in einem complicirten Geflecht, von dem nach dessen Austritt aus dem For. ovale im oberen Theile der Fossa infratemporalis fast mit Einem Male die sämmtlichen Aeste des Nerven nach verschiedenen Richtungen ausstrahlen. An der medialen Fläche des Stammes oberhalb seiner Theilung liegt das Ggl. oticum. Die Aeste, in welche der Stamm unterhalb desselben zerfällt, scheiden sich in motorische und in rein oder wesentlich sensible; zu den ersteren gehören die Nerven der Kaumuskeln; die sensibeln versorgen die Schläfengegend, die Zunge, den Unterkiefer und die Wangen und Lippen.

CCLII, 3.

1. *N. recurrens inframaxillaris.*

Geht unter dem Foramen ovale von der sensibeln Wurzel ab und durch das Foramen spinosum in die Schädelhöhle zurück, um sich mit der A. meningea zu verästeln.

CCLV, 2.

2. Die kurzen Wurzeln des *Ggl. oticum* und des Ganglion.

Das Ggl. oticum, dicht an die mediale Fläche des Nervenstammes durch ein Paar feine, aus demselben hervortretende Fädchen angeheftet, hat eine elliptische, mit dem längsten Durchmesser sagittal gerichtete, platte Gestalt. Es bedeckt den Ursprung des N. pterygoid. int. (*pi*) und wird häufig von demselben durchsetzt. Unter den Aesten, die aus dem Ganglion entspringen, gehen die ansehnlichsten von der hinteren oberen Ecke nach hinten, der *N. petrosus superficialis minor* in die Schädelhöhle und in einen Canal des Schläfenbeins zum Plexus tympan. und dicht unter ihm der *N. tensoris tympani*, der Bewegungsnerve des genannten Muskels. Ein noch feinerer motorischer Ast geht von der vorderen Ecke aus zum M. sphenostaphylinus (*Ss*). Auch mit dem N. auriculo-temporalis und mit der Chorda tympani (s. u.) verbinden sich Fäden aus dem Ganglion.

CCLV, 1.

3. *N. massetericus*,

am hinteren Rande des M. temporalis seitwärts durch die Incisur des Unterkiefers zu seinem Muskel.

4. *N. temporalis prof. post.* (*tpr^2*)

und

5. *N. temporalis prof. ant.* (*tpr^1*),

an der Decke der Fossa infratemporalis aufwärts zum M. temporalis.

6. *N. pterygoid. ext.*

Aus dem Stamm oder einem der anderen Kaumuskeläste direct seitwärts zu seinem Muskel.

7. *N. pterygoid. int.*, CCLV, 1. 2.

wie erwähnt, vom vorderen Rande des N. inframaxillaris durch das Ggl. oticum vor-abwärts.

8. *N. buccinatorius.* CCLV, 1. CCLIX.

An der lateralen Fläche des M. pterygoid. ext. herabsteigend, langt er auf dem M. buccinator an, an dessen Fascie er sammt seinen Verzweigungen durch straffes Bindegewebe befestigt ist. Seine gegen den Mundwinkel divergirenden Aeste bilden schlingenförmige Anastomosen unter sich und mit Zweigen des N. facialis, und enden in der Haut und Schleimhaut der Lippen.

9. *N. lingualis.*

Läuft an der medialen Seite der A. maxillaris int. zwischen dem M. pterygoid. int. und dem Unterkiefer herab und verstärkt sich noch oberhalb des genannten Muskels durch einen Ast vom N. alveolaris inf. und durch die *Chorda tympani*, einen Zweig des N. facialis, der aus der Fissura petrotympanica hervortritt. Vom vorderen Rande des M. pteryg. int. an zieht der N. lingualis am Boden der Mundhöhle vorwärts, zuerst auf der Gland. submaxillaris (4), dann auf dem M. mylohyoideus (*Mh*). Hinter der Sublingualdrüse (6) kreuzt er sich spitzwinklig mit dem Duct. submaxill. (5) und zerfällt alsdann in vier bis fünf Aeste, die sich rasch durch fortgesetzte spitzwinklige Theilung vervielfältigen und zwischen den Mm. hyoglossus (*Hg*) und genioglossus (*Gg*), grösstentheils durch die Bündel des M. lingualis, in die Zuge eindringen, in der sie sich bis zur Schleimhaut verfolgen lassen (*V*). CCLV, 1. CCLVI, 1. CCLVI, 1. CCLX, 2.

Collaterale Aeste des N. lingualis sind:

1. *Nn. mandibulares*, zwei bis vier feine Zweige zur inneren Fläche des Alveolarrandes des Unterkiefers. CCLVI, 1.

2. *N. sublingualis*, verläuft am lateralen Rande der Gland. sublingualis und giebt dieser Drüse und der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle Aeste. CCLVI, 1. CCLX, 2.

3. Die Wurzeln des *Gangl. linguale* und das Ganglion. Am vorderen Rande des M. pterygoid. int. wird der bis dahin cylindrische Stamm des N. lingualis platt und erweist sich nach Entfernung des Neurilemms als ein lockeres Geflecht, in welchem die ursprünglichen Nervenbündel mit den durch die Chorda zugeführten ihre Fasern austauschen. Aus diesem Geflechte gehen parallele oder abwärts convergirende Fäden hervor, an welchen das CCLVI, 1. 2.

CCLVI, 1. 2. spindelförmige Ganglion hängt. Die aus der abwärts gerichteten Spitze des Ganglion hervortretenden Nervenfäden verlieren sich in der Gland. submaxillaris.

CCLVI, 1. 4. *N. communicans cum N. hypoglosso.* Ein von den hintersten Endästen des N. lingualis zu Endästen des Hypoglossus verlaufender Zweig (*), auf welchen ich bei Beschreibung des N. hypoglossus zurückkomme.

Der N. lingualis ist der Tastnerve der ganzen Zunge und der Geschmacksnerve der Zungenspitze, letzteres durch die ihm mittelst der Chorda tympani zugeführten Facialisfasern. Auf demselben Wege erhält er die secretorischen Fasern, die er durch das Ggl. linguale an die Gl. submaxillaris sendet. Der vorwärts gerichtete Verlauf der vorderen Wurzelfäden des Ganglion gewährt den Anschein, als ob auch aus dem Ganglion Fäden zu peripherischer Verbreitung sich dem vorderen Theile des Lingualis beigesellten. Vielleicht sind es die Drüsennerven der Gland. sublingualis.

10. *N. alveolaris inf.*

Begiebt sich in Begleitung der gleichnamigen Blutgefässe durch das CCLVII, 1. For. mandibulare in den Can. mandibularis, den er der ganzen Länge nach durchläuft, den Wurzeln der Zähne und dem Zahnfleisch feine Zweige sen- CCLVI, 2. dend. Vor dem Eintritt in den Canal giebt er den *N. mylohyoid.* ab, der an der unteren Fläche des gleichnamigen Muskels in einer nach ihm benannten Rinne vorwärts geht und diesem Muskel (*Mh*), sowie dem vorderen Bauch des Biventer (*Bm²*), zuweilen auch der Gland. submaxillaris einen Ast zuschickt. Ein anderer Seitenast des N. alveolaris inf., der die Fort- CCLVII, 1. CCLIX. setzung des Stammes an Kaliber übertrifft, ist der *N. mentalis*; er wendet sich durch das For. mentale ins Gesicht, um die Haut der Unterkiefergegend mit sensibeln Nerven zu versehen.

11. *N. auriculo-temporalis.*

CCLV, 1. 2. Mit zwei, die A. meningea media umfassenden Wurzeln entspringend, verläuft dieser Nerve zuerst in horizontaler Richtung an der medialen Fläche des M. pterygoid. ext. rückwärts, dann um den Hals des Unterkiefers seitwärts und zuletzt durch die obere Spitze der Parotis mit der A. tem- CCLVII, 2. CCLIX. poralis aufwärts. Vertheilt sich an die Haut des vorderen Theils des Ohrs und der Schläfengegend und giebt an collateralen Zweigen:

1. *Rr. articulares*, zur Kapsel des Kiefergelenks.

CCLVII, 2. 2. *Nn. meatus auditorii ext.*, in der Regel zwei, einen unteren und einen oberen.

3. *N. communicans facialis*, setzt sich, während der Stamm aufwärts umbiegt, in der anfänglichen horizontalen Richtung desselben, meist in zwei Zweige getheilt fort; diese verbinden sich, noch innerhalb der Parotis, mit Aesten des N. facialis, denen sie sensible Fasern beimischen.

4. *Nn. parotidei*, feine Fasern zur Drüsensubstanz der Parotis.

VI. N. abducens.

CCLII, 1.

Der Bewegungsnerve des M. rectus oculi lateralis, durchbohrt in der hinteren Schädelgrube die fibröse Hirnhaut und gelangt durch den Sinus cavernos. zur Fissura orbitalis sup. und zur medialen Fläche des genannten Muskels.

Die ansehnlichen Zweige, die ihn im Sinus cavernos. mit dem Plexus carot. verbinden, werden mit diesem Plexus beschrieben werden.

VII. N. facialis.

Der N. facialis führt ursprünglich keine sensibeln Fasern und gewinnt sensible Eigenschaften erst durch seine Anastomosen mit Zweigen des N. trigeminus, vielleicht auch des Vagus. Er enthält aber vom Ursprung an neben eigentlich motorischen Fasern secretorische der Speicheldrüsen und in einer Strecke seines Verlaufs die Geschmacksfasern der Zungenspitze.

Aus dem Brückenschenkel geht der N. facialis mit zwei Wurzeln hervor; die feinere, *N. intermedius* (s. o.), hängt aber auch mit dem N. acust. zusammen. Mit diesem senkt er sich in den Porus acust. int. ein und verläuft, nach der Trennung vom N. acust., in dem eigenen Canal anfangs in genau transversaler Richtung; über der Paukenhöhle wendet er sich unter rechtem Winkel rückwärts, dann längs dem oberen und hinteren Rande der Paukenhöhle im Bogen abwärts. An der Stelle der rechtwinkligen Umbeugung, *Genu n. facialis*, besitzt er eine graue, Nervenzellen enthaltende Anschwellung, *Ggl. geniculatum.* Vom Foramen stylomastoideum an, mit welchem der Can. facialis ausmündet, ist der Nerve sammt seinen Verzweigungen in der Parotis vergraben. Noch innerhalb der Parotis theilt er sich in zwei Aeste, deren jeder in eine Anzahl von Zweigen zerfällt, die zwischen den Läppchen der Parotis und vor derselben einander Anastomosen zusenden. So entsteht ein plattes, dreiseitiges Geflecht, *Plexus parotideus*[1]), aus welchem am vorderen Rande und an der oberen und unteren Spitze der genannten Drüse die Nerven hervorgehen, die sich, wiederholt gablig gespalten, radienförmig theils subcutan, theils zwischen den Schichten der Gesichtsmuskeln über die Seitenfläche des Gesichts und Halses ausbreiten.

CCLVIII, 1. CCLIX.

Die collateralen Aeste,

die der N. facialis auf seinem Wege durch das Schläfenbein und unmittelbar nach dem Austritt aus dem For. stylomastoid. aussendet, sind die folgenden:

1. *Rr. communicantes c. nervo acust.*, s. Acusticus.
2. *N. petrosus superficialis major.* Verläuft vom Ggl. geniculatum zuerst parallel der Axe des Schläfenbeins median-vorwärts in einem Canal

CCLVIII, 1.

[1]) *Plexus anserinus.*

CCLVIII, 1. dieses Knochens, der sich auf der inneren vorderen Fläche desselben mit dem Hiatus canalis facialis öffnet, dann in gleicher Richtung in einer Knochenrinne unter der fibrösen Hirnhaut zum For. lacerum. An der lateralen Seite der Lingula sphenoid. verlässt er die Schädelhöhle, um an der Schädelbasis sogleich in die hintere Oeffnung des Can. vidianus zu gelangen. Vor dem Eintritt in denselben tritt er mit dem N. petrosus prof. maj. zum N. vidianus zusammen, der sich in das Ggl. nasale einsenkt.

Der N. vidianus wurde oben (S. 345) als ein Ast des Ggl. nasale beschrieben. Experiment und pathologische Thatsachen machen es wahrscheinlich, dass auf den wesentlichen Theil des Nerven die hier gegebene Beschreibung passt, d. h. dass seine Fasern zum wesentlichen Theil motorische sind, die vom Facialis zum Ggl. nasale gelangen und sich von diesem aus in die Nn. palatini, als bewegende Nerven der Gaumenmuskeln, abwärts fortsetzen. Es erklärt sich so die bei Vereiterungen des Schläfenbeins zugleich mit der Lähmung der Gesichtsmuskeln vorkommende halbseitige Lähmung des Gaumensegels. Ob der N. petrosus superfic. maj. neben diesen motorischen Fasern noch andere, vom Ggl. nasale zum Ggl. geniculatum ziehende und von diesem peripherisch ausstrahlende enthalte, ist ungewiss.

3. *R. communicans c. plexu tympanico.*

Ein Nervenfädchen, welches von der Decke der Paukenhöhle herab in die Anastomose zwischen Ggl. oticum und N. glossopharyngeus übergeht.

4. *N. stapedius.*

Dringt durch die weite Communicationsöffnung zwischen dem Can. facialis und der Eminentia stapedii unmittelbar in den M. stapedius ein.

5. *Chorda tympani (cht)*

verläuft in aufwärts convexem Bogen zwischen Facialis und Lingualis, indem sie unter spitzem Winkel vom Stamm des Facialis, nahe über der unteren Mündung des Canalis facialis, aufwärts abgeht und sich unter ebenfalls aufwärts spitzem Winkel an den N. lingualis unweit seines Austritts aus dem For. ovale anlegt. Der aufsteigende Theil des Nerven verläuft eine kurze Strecke

CCLVIII, 2. durch ein eigenes Canälchen des Schläfenbeins; die Paukenhöhle durchsetzt er, von der Schleimhaut derselben eingehüllt, indem er zwischen dem Stiel des Hammers und dem langen Fortsatz des Amboses über die Sehne des M. tensor tympani hinweggeht; er verlässt die Paukenhöhle durch die Fissura petrotympanica. Zwischen dieser Oeffnung und der Anlagerung an den N. lingualis nimmt er, am Ggl. oticum vorüberstreichend, die oben (S. 346) erwähnten Fädchen aus demselben auf.

Die grosse Mehrzahl der Fasern der Chorda verläuft am Facialisende central, am Lingualisende peripherisch, darf also so angesehen werden, als ob sie mit dem Facialis aus dem Gehirn entsprängen und dem Lingualis zu peripherischer Verbreitung zugeführt würden. Und wirklich regt Reizung des Facialis über dem Abgang der Chorda die Secretion der Submaxillar-

drüse an und lähmen Zerstörungen der Chorda in der Paukenhöhle den Geschmack der Zungenspitze. Demnach giebt der Lingualis die ihm durch die Chorda zugeführten Fasern durch einen Theil der Aeste der Zungenspitze und durch die Aeste zum Ggl. linguale wieder ab.

Ein kleiner Theil der Fasern der Chorda schlägt aber von der Stelle, wo er mit dem Facialis zusammenstösst, die Richtung nach der Peripherie ein und auch von den centralwärts gerichteten Fasern ist es nicht gewiss, ob sie bis zum Gehirnende des Facialis in dem Stamme desselben verbleiben. Die peripherisch verlaufenden Fasern fänden durch die Anastomosen des Facialis mit dem Auriculo-temporalis, die central verlaufenden durch den N. petros. superfic. major oder durch die Communication mit dem Ggl. oticum oder dem Plexus tympanicus Gelegenheit, in Trigeminus- oder Glossopharyngeuszweigen zum Gehirn zu gelangen. Den theoretischen Anschauungen entspräche es mehr, die Geschmacksfasern der Chorda mit einem der letztgenannten, als mit einem übrigens motorischen Nerven aus dem Gehirn hervortreten zu sehen. Die Versuche, die man zur physiologischen Lösung dieser Frage unternommen, befinden sich noch im Stadium der Controverse.

6. *N. communicans c. ramo auriculari n. vagi* s. Vagus. CCLVIII, 1.

7. *N. auricularis post.*

Vom For. stylomastoid. aus an der lateralen Fläche des hinteren Bauchs des Biventer mandibulae zum vorderen Rand des Warzenfortsatzes, wo er sich in zwei Aeste theilt, Einen für den M. occipitalis, den anderen für den M. auricularis post. und die hinteren eigenen Muskeln des Ohrs.

8. *N. styloideus*,

ein Stämmchen, das vom For. stylomastoid. gerade abwärts läuft und sich in drei Zweige spaltet, den motorischen Nerven des hinteren Bauches des Biventer (*bv*), des M. stylohyoid. (*sth*) und einen Communicationsast zum Ggl. petrosum des N. glossopharyngeus (*ccg*). CCLXI.

Die terminalen Aeste CCLIX.

des N. facialis bezeichnet man nach den Regionen, denen sie angehören, als *Rr. temporales*, *zygomatici*, *buccales*, die vom oberen Aste ausgehen und als einen *N. subcutaneus mandibulae* und *subcutaneus colli sup.*, in die der untere Ast sich theilt. Der N. subcutaneus colli sup. anastomosirt schlingenförmig mit einem N. subcutaneus colli inf. aus dem Plexus cervicalis. Durch die gesammte Nervenausbreitung werden, nebst der vorderen Hälfte des M. epicranius, sämmtliche Gesichtsmuskeln mit Ausnahme der Kaumuskeln und ein Theil des M. subcutaneus colli innervirt. Doch führen alle Facialiszweige in Folge ihrer Verbindung mit den in das Gesicht hervortretenden Zweigen des ersten und zweiten Astes des Trigeminus und mit dem R. communicans facialis des dritten, auch sensible Fasern.

VIII. N. acusticus.

So weit derselbe im Meat. acust. int. mit dem Facialis zusammen liegt, ist er zur Aufnahme des letzteren an seinem medialen Rande rinnenförmig ausgehöhlt. Auch senden in diesem Canal beide Nerven einander direct oder durch Vermittelung des N. intermedius feine Fäden zu, die wohl nur einen zeitweiligen Verlauf von Fasern des Einen Nerven in der Bahn des anderen bedeuten. Der Theilung des Acusticus in die Rr. vestibuli und cochleae wurde bei der Beschreibung des Gehörapparats gedacht.

IX. N. glossopharyngeus.

Die Wurzelfäden dieses Nerven vereinigen sich zuerst in zwei Stämmchen, dann in Einen Stamm durch Vermittelung eines elliptischen Ganglion, *Ggl. petrosum*, welches am Ausgang der vorderen Abtheilung des For. jugulare liegt, vom vorderen Winkel dieser Oeffnung durch die V. petrosa inf., vom N. vagus durch eine Lamelle der fibrösen Hirnhaut geschieden. Zuweilen ist die hintere der beiden Wurzeln noch in der Schädelhöhle mit einem besonderen Ganglion versehen, welches das obere genannt wird.

CCLX, 1.

Das Ganglion petrosum sendet nur anastomotische Aeste aus. Unter demselben läuft der N. glossopharyng. fast gerade abwärts vor der V. jugularis und an der lateralen Seite der Carotis und zerfällt bald spitzwinklig in seine beiden Aeste, pharyngeus und lingualis. Der R. pharyngeus verfolgt die Richtung des Stammes, der R. lingualis wendet sich, an die laterale Fläche des M. stylopharyngeus angeheftet, im Bogen vorwärts zur Zungenwurzel.

Dass der N. glossopharyngeus wesentlich Geschmacksnerve ist, darüber lässt seine Beziehung zu den Papillae vallatae der Zunge keinen Zweifel. Ob er ausserdem Tastsensibilität besitzt, ob die Durchschneidung desselben Schmerz erregt, darüber sind die Meinungen getheilt. Ebenso widersprechen sich die Angaben über die motorischen Functionen des Nerven. Die Schlingbewegungen werden durch Section der Nn. glossopharyngei nicht beeinträchtigt.

1. Communicationsäste des Ggl. petrosum.

1. *N. tympanicus. Plexus tympanicus.* Der N. tympanicus geht vom vorderen Rande des Ggl. petrosum vor- und aufwärts zur unteren Oeffnung des Can. tympanicus und durch diesen Canal in die Paukenhöhle, durchsetzt die Paukenhöhle in einer Furche oder einem Canälchen ihrer inneren Wand und zieht aufwärts dem N. petrosus superfic. minor entgegen, der vom Ggl. oticum her durch die obere Oeffnung des Can. tympan. in die Paukenhöhle eindringt. Die einfache Nervenschlinge [1]) zwischen Ggl. petrosum und

XVIII, 3 *A'*.

[1]) Jacobson'sche Anastomose.

oticum bildet die Grundlage eines auf der inneren Wand der Paukenhöhle gelegenen Nervengeflechts, in welches von oben her der *R. communicans c. plexu tympan.* des Facialis, von unten her, aus dem Plexus caroticus, die *Nn. coratico-tympanici* (Einer oder zwei) und der *N. petros. prof. minor* einstrahlen. Unter den peripherischen Aesten des Plexus, die die Schleimhaut der Paukenhöhle versorgen, zeichnet sich durch seine Länge und verhältnissmässige Stärke der *R. tubae* aus, der bis zur Rachenmündung der Tube verfolgt werden kann. Der Faserverlauf innerhalb des Plexus lässt verschiedene Deutungen zu. CCLX, 1.

2. *R. communicans n. facialis et glossopharyngei* (*ccg*). Es ist der oben erwähnte Ast des N. styloideus vom Facialis, vielleicht dazu bestimmt, dem Glossopharyngeus motorische Fasern (für den M. stylopharyngeus?) mitzutheilen.

3. *Rr. communicantes c. nervo vago.* Zum Stamme des Vagus und zu dessen R. auricularis.

2. *R. pharyngeus.* CCLXI.

Betheiligt sich an der Bildung des Plexus pharyngeus.

3. *R. lingualis.*

Tritt in die Zunge ein unter dem hinteren Rande des M. hyoglossus und in der halben Höhe desselben und sendet seine Zweige zu den Papillae vallatae. CCLX, 1. 2.

Seine collateralen Aeste, durchgängig von geringem Kaliber, sind:

1. *Nn. pharyngei linguales*, direct zur hinteren Wand des Pharynx, an der sie, zwischen den Muskeln, zur Schleimhaut vordringen. CCLXI.

2. *N. stylopharyngeus*, der Nerve des gleichnamigen Muskels, der aber ebenfalls zwischen den Bündeln desselben den grössten Theil seiner Fasern zum Pharynx sendet.

3. *Nn. tonsillares*, Zweige, die sich auf- und abwärts von den eigentlichen Zungenästen in der Schleimhaut der Seitenwand der Mundhöhle bis zur Wurzel der Epiglottis ausbreiten. CCLX, 1.

X. N. Vagus.

Die Bündel dieses Nerven gehen alsbald nach ihrer Vereinigung und noch innerhalb des For. jugulare in ein spindelförmiges Ganglion, *Ggl. jugulare*, über; dicht unter demselben folgt eine zweite Anschwellung, *Plexus ganglioformis*, die von einer Lockerung des Nerven durch Einlagerung von fetthaltigem Bindewebe zwischen die Primitivbündel und von einer neuen Verflechtung der letzteren herrührt. Es ist die Stelle, an welcher der N. accessorius mit seinem inneren Aste (s. u.) in den Vagus eintritt, wofür er einige Fädchen von dem letzteren erhält. Auch vom Hypoglossus und Sympathicus mischen sich Fasern dem Plexus ganglioformis oder dem Stamme des Nerven ober- oder unterhalb des Plexus bei. CCLXII. CCLXIII, 1.

CCLXII. Der Stamm läuft sodann fast gerade abwärts auf den tiefen Halsmuskeln, zur Seite des Pharynx, an der hinteren Wand der Carotis comm. Am oberen Rande des Thorax weicht er etwas zur Seite, um über der Wurzel der A. subclavia sich in die Brusthöhle einzusenken, und wendet sich dann allmälig wieder, hinter Bronchus und Pericardium, der Mittellinie zu, die der linke Vagus am unteren Ende des Oesophagus fast erreicht, der rechte überschritten hat, indem jener auf der vorderen, dieser auf der hinteren Fläche des Oesophagus den Hiatus oesophageus des Zwerchfells durchsetzt. In der Bauchhöhle enden die Nerven beider Seiten mit Zweigen, die zum Theil von der oberen Curvatur des Magens aus sich über die Wände desselben verästeln, zum Theil in die sympathischen Geflechte der Bauchhöhle übergehen.

Auf diesem Wege versieht der Vagus einen Theil des Gaumens, den Pharynx und Oesophagus, den Kehlkopf und die Trachea, Herz und Lunge, endlich den Magen und die Leber und durch Vermittelung des Sympathicus auch die tieferen Baucheingeweide mit motorischen, sensibeln und secretorischen Fasern.

Mit Rücksicht auf das Ganglion des Vagus und die entschieden motorische Natur des Accessorius lag es nahe, den Stamm, der aus dem ursprünglichen Vagus und dem inneren Aste des Accessorius sich zusammensetzt, einem Rückenmarksnerven an die Seite zu setzen und den eigentlichen Vagus einer sensibeln, den Antheil des Accessorius einer motorischen Wurzel zu vergleichen. Das physiologische Experiment aber hat ergeben, dass der Vagus vor der Aufnahme des Accessorius motorische Fasern enthält, die den Gaumen-, Schlund- und einem Theil der Kehlkopfmuskeln zugeführt werden und so bleibt nichts übrig, als jeden peripherischen Ast experimentell auf seine Abstammung zu prüfen.

1. Aeste des Ggl. jugulare.

1. *N. meningeus.* Kehrt vom vorderen Rande des Ganglion in die Schädelhöhle zurück und theilt sich in zwei Aestchen, ein kleineres zum Sinus occipitalis, ein stärkeres, welches mit der A. meningea post. zum Sinus transversus gelangt.

CCLXII. CCLXIII, 1. 2. *R. auricularis Vagi.* Wendet sich vom Ggl. jugulare aus, nachdem er sich durch ein feines Aestchen mit dem Ggl. petrosum des Glossopharyngeus in Verbindung gesetzt, schräg seit-rückwärts an die äussere Fläche der lateralen Wand des Bulbus der V. jugularis int. und läuft längs derselben fast horizontal in einer Furche der Fossa jugularis zum Eingang des Can. mastoideus. Diesen Canal durchziehend, kreuzt er CCLXIII, 1. den N. facialis kurz vor dessen Austritt aus dem Foramen stylomastoid. rechtwinklig; er verbindet sich mit ihm durch ein auf- und ein absteigendes Fädchen und theilt sich, nachdem er in der Fissura tympanicomastoidea ins Freie gelangt ist, oder schon vorher in zwei Aeste, von denen der Eine mit dem N. auricularis post. des Facialis (S. 351) zusammenfliesst, der andere sich in der Haut des äusseren Gehörgangs und der Ohrmuschel verliert.

Ist nach der Weise seiner peripherischen Endigung für sensibel zu halten; versieht vielleicht auch den Facialis mit sensibeln Fasern; doch ist die Anastomose mit dem letztgenannten Nerven nicht ganz constant.

3. *R. communicans c. nervo glossopharyngeo.* Ein unbeständiges Fädchen zwischen den Ganglien beider Nerven.

2. Verbindungsäste des Plexus ganglioformis.

Mit den Nn. accessorius, hypoglossus, sympath. (s. u.).

3. *R. pharyngeus. Plexus pharyngeus.*

Die Fasern, mit welchen der Vagus an der Bildung des Plexus pharyngeus sich betheiligt, gehen in Einem Stämmchen oder mehreren vom Plexus ganglioformis oder unterhalb desselben vor-abwärts ab. Der Plexus liegt an der Seitenwand des Pharynx in der Höhe des M. hyopharyng. und entsendet seine Aeste strahlenförmig gegen Schlund und Gaumen. Bei Thieren bewirkt Reizung der Vaguswurzel Contractionen der Mm. cephalopharyng., palatopharyng., petro- und palato-staphylinus. Dass beim Menschen ein ansehnlicher Theil der Fasern des R. pharyngeus aus dem Accessorius stammt, wird durch die Varietät bewiesen, wo der Accessorius den R. pharyngeus (*ph'*) abgiebt. CCLXXXI, 2. CCLXIII, 1.

Ein Ast des Plexus geht fast gerade aufwärts zum M. petrostaphylinus (*ps*). Ein Ast, *R. lingualis n. vagi*, verbindet sich mit dem N. hypoglossus.

4. *N. laryngeus sup.*

Entspringt unter dem vorigen, geht, steiler als dieser, an der inneren, seltener an der äusseren Seite der Carotis int. herab, nimmt Zweige aus dem Plexus pharyng. und dem Ggl. cervicale supr. auf und theilt sich in einen äusseren und einen inneren Ast. CCLXII. CCLXIII, 2.

Der äussere Ast (*lrs'*) läuft auf der äusseren Fläche des M. laryngopharyngeus schräg vorwärts herab, sendet einen Zweig (*c*) gerade abwärts zum Plexus cardiacus, feine Fädchen zum M. laryngopharyngeus und endet in den Mm. cricothyreoid. rect. und obliquus. CCLXIII, 2. CCLXIV, 1.

Der innere Ast (*lrs''*) theilt sich an der Seite des Lig. hyothyreoid. laterale in drei Aeste, die sich sogleich und wiederholt gabelförmig spalten. Der obere versorgt die Plica aryepiglott. und die nächst angrenzende Region der Zungenwurzel, der mittlere die Seitenwand des Kehlkopfs innerhalb der Cart. thyreoidea, der untere verzweigt sich, fast gerade absteigend, in der hinteren Fläche des Kehlkopfs und schickt einen Zweig einem aufsteigenden Zweige des N. laryngeus inf. entgegen. Die in den Kehlkopf eindringenden Zweige des inneren Astes des N. laryng. sup. lassen sich zwischen den Muskelbündeln zur Schleimhaut verfolgen.

5. *Rr. cardiaci.*

Dünne lange Fäden, um so spärlicher und feiner, je stärker der R. cardiacus des N. laryng. sup. Verbinden sich theilweise schon am Halse, theilweise am Eingang des Thorax mit Zweigen des Sympathicus zum Plexus cardiacus (s. diesen).

6. *N. laryngeus inf.*[1]).

CCLXII. Wendet sich, nachdem der Stamm des Vagus über die A. subclavia in die Brusthöhle eingetreten ist, rechts um die genannte Arterie, links zur Seite des Lig. arteriosum um den Aortenbogen, den Gefässstamm jederseits schlingenförmig umfassend und steigt in der von der Trochea und dem Oesophagus begrenzten Furche empor. Aus der Schlinge entspringen Aeste zum Ggl. cervic. inf. des Sympathicus und zum Plexus cardiacus, *Nn. cardiaci inff.*, aus dem aufsteigenden Theil *Rr. tracheales* und *oesophagei supp.*; CCLXIV, 1. unter dem unteren Rande des M. laryngo-pharyngeus, hinter der Articulatio cricothyreoidea zerfällt der Nerve in die Endäste, von denen Einer (*) die Anastomose mit dem abwärts laufenden Endaste des N. laryng. sup. eingeht, indess die übrigen sich in sämmtliche Kehlkopfmuskeln, mit Ausnahme der Mm. cricothyreoidei, verzweigen.

Das Resultat der anatomischen Untersuchung, dass der N. laryng. inf. die motorischen Nerven der inneren Kehlkopfmuskeln liefert, die sensibeln Zweige der Kehlkopfschleimhaut dagegen im inneren Aste des N. laryng. sup. enthalten sind, wird durch das physiologische Experiment bestätigt. Was aber den Antheil des Vagus und Accessorius an der Innervation der Kehlkopfmuskeln betrifft, so machen physiologische und pathologische Erfahrungen es wahrscheinlich, dass beide Nervenstämme den Muskelästen Fasern zuführen, dass aber im Accessorius allein die Fasern verlaufen, die aus dem Centrum der Stimmbildung ihre Wurzeln empfangen.

Der anastomotische Ast der beiden Nn. laryngei enthält lediglich aufwärts laufende Fasern. Eine Anastomose und ein Austausch der Fasern beider Seiten findet an der äusseren Fläche der hinteren Wand des Kehlkopfs statt, woraus es sich erklärt, dass nach Lähmung der Nerven einer Seite die Muskeln dieser Seite reactionsfähig bleiben. (Mandelstamm, Wiener Sitzungsberichte. Mathemat. naturw. Cl. 3. Abthlg. Bd. LXXXV, S. 83. Weinzweig, ebendas. Bd. LXXXVI, S. 33.)

CCLXII. CCLXIV, 2.

7. *Plexus pulmonalis ant.*

Ein weitläufiges Geflecht an der Vorderfläche der Trachea, in welchem Nerven beider Körperseiten mit einander anastomosiren. Aus demselben gehen kurze Fäden, *Rr. tracheales inff.*, zur vorderen und hinteren Fläche der Trachea, und längere Aeste, *Rr. bronchiales antt.*, mit den Luftröhrenästen zur Lunge.

8. *Plexus pulmonalis post.*

Wird von drei bis fünf starken, platten Aesten gebildet, die in der Gegend der Theilungsstelle der Trachea dicht über einander aus den Vagus-

[1]) *N. recurrens.*

stämmen hervorgehen und sich unter sich und mit Aesten des Plexus cardiacus und des untersten Cervicalganglion des Sympathicus verflechten.

9. *Plexus oesophageus.*

Diesen Namen führt das Netz der unmittelbaren Vaguszweige, die den unteren Theil des Oesophagus umgeben. Der Austausch der Fasern beider Stämme führt schliesslich zu einem Uebergewicht des Fasergehaltes des rechten (hinteren) Vagus über den linken (vorderen). CCLXII

10. *Plexus gastricus.*

Nach dem Eintritt in die Bauchhöhle liegt der linke Vagus auf der vorderen Magenwand und bildet unter der oberen Curvatur ein Geflecht, *Plexus gastricus ant.*, aus welchem in fast gleicher Zahl Aeste zur vorderen Magenwand und, im Lig. hepatico-gastricum, zur Leber verlaufen.

Der linke Vagus erzeugt den *Plexus gastr. post.* über der oberen Curvatur des Magens. Aus diesem Plexus gehen absteigende Fäden zur linken Hälfte der hinteren Magenwand (der rechten Hälfte führt die A. coronaria sympathische Zweige zu); der grössere Theil der Aeste des rechten Vagus geht hinter dem Magen abwärts zum Plexus coeliacus und in Begleitung der Arterien zur Leber, Milz, zum Dünndarm und Pancreas, zu den Nieren und Nebennieren.

XI. N. accessorius.

CCLXV, 1.

Theilt sich, nachdem er noch in der Wirbelhöhle unbeständige Verbindungen mit den Wurzeln der obersten Cervicalnerven eingegangen hat, in einen vorderen inneren Ast, der sich in den Plexus ganglioformis des Vagus einsenkt, und einen hinteren äusseren Ast, der im Verein mit Aesten der oberen Cervicalnerven (s. Plexus cervicalis) die Mm. sternocleidomast. und trapezius versorgt. Der innere Ast wird vorzugsweise, vielleicht ausschliesslich, von den aus dem verlängerten Mark stammenden Wurzeln, der äussere aus den Rückenmarkswurzeln gebildet. Der äussere Ast wendet sich zwischen der V. jugularis int. und der A. occipit. schräg ab- und seitwärts über den Querfortsatz des Atlas, geht zwischen Bündeln des Sternocleidomastoideus hindurch, durchsetzt in immer gleich schräg absteigender Richtung die Fossa supraclavicularis und endet unter dem vorderen Rande des Trapezius.

XII. N. hypoglossus.

CCLXV, 2.

Bewegungsnerve der Zungenmuskeln mit Einschluss der Mm. geniohyoid. und thyreohyoid.

Er umschlingt, nach dem Austritt aus dem Schädel, den Vagus so, dass er um dessen äussere Fläche steil absteigend vor denselben gelangt, geht

CCLXV, 2. dann, vom M. stylohyoid. und dem hinteren Bauch des Biventer mandibulae gedeckt, an der Carotis ext. (1) vorüber und in einem abwärts convexen Bogen, über welchem die A. stylomastoidea (2) sich schlingenförmig hinwegschlägt, zum M. hyoglossus, auf welchem er sich in eine Anzahl divergirender Aeste auflöst, von denen Einer, *R. thyreo-hyoideus*, abwärts, Einer zum M. styloglossus rückwärts geht, indess die übrigen in die Zunge eindringen. Auf dem Wege zur Zunge anastomosirt der N. hypoglossus:

1. Mit dem Ggl. cervicale supr.
2. Mit dem Plexus ganglioformis des Vagus durch einige feine Fäden.
3. Mit den drei oberen Cervicalnerven, namentlich mit dem zweiten und dritten durch einen *R. descendens* (*dh*), s. Plexus cervic.
4. In den Anfang des Bogens senkt sich der R. lingualis vagi, der aus einem R. pharyngeus des Vagus hervorgeht.
5. Einer der Aeste, in welche der N. hypoglossus auf der Aussenfläche des M. hyoglossus zerfällt, bildet mit einem rückwärts laufenden Aste des N. lingualis eine schlingenförmige Anastomose, aus welcher Aestchen zum Zungenrücken aufsteigen. Vielleicht erhält der Stamm des Hypoglossus auf diesem Wege rückläufige Fasern, die im Can. hypoglossi als feine Knochennerven und unter demselben als Gefässnerven austreten.

CCLX, 2. CCLXV, 2.

2. Spinalnerven.

Es sind in der Regel 31 Paare, nämlich, mit Einschluss des zwischen Hinterhauptsbein und Atlas austretenden, 8 Paare Nn. cervicales, 12 Nn. dorsales, 5 Nn. lumbales, 5 Nn. sacrales und Ein N. coccygeus. Sie werden gezählt und benannt nach dem Wirbel, unter welchem sie austreten; davon machen nur die Cervicalnerven eine Ausnahme, weil der unter dem Hinterhauptsbein austretende den Namen eines ersten Cervicalnerven führt.

Die vordere und hintere Wurzel eines jeden Nervenstammes gehen gesondert durch die fibröse Rückenmarkshaut und vereinigen sich erst im Foramen intervertebrale, in welchem auch das Ganglion der hinteren Wurzel liegt. Der N. coccygeus ist der Einzige, dessen hintere Wurzel noch innerhalb der fibrösen Rückenmarkshaut das Ganglion (**) trägt und sich mit der vorderen Wurzel verbindet.

CCXXVII, 6.

Noch innerhalb des For. intervertebrale theilt sich jeder Spinalnerve in einen vorderen und einen hinteren Ast, deren jeder sensible und motorische Fasern enthält. Aus der sensibeln Wurzel gehen aber auch Fasern in die motorische Wurzel über, um in der letzteren centralwärts zu verlaufen. Sie sind Ursache der sogenannten recurrirenden Sensibilität der vorderen Wurzel, die sich dadurch äussert, dass nach Durchschneidung derselben der peripherische Stumpf sich empfindlich zeigt.

CCLXXV, 1. Die vorderen Aeste der Spinalnerven geben je einen R. communicans zum Grenzstrang des Sympathicus ab und versorgen die Wände und Eingeweide des vegetativen Rohrs, so weit diese nicht ihre Nerven aus dem Gehirn empfangen, sodann die Extremitäten mit Einschluss der von der Wirbelsäule entspringenden Muskeln derselben. Das Gebiet der hinteren

Aeste beschränkt sich auf die eigentlichen longitudinalen Rückenmuskeln und den dieselben bedeckenden Theil der Haut. Deshalb sind im Allgemeinen die vorderen Aeste beträchtlich stärker, als die hinteren, und nur an den beiden obersten Cervicalnerven übertrifft die Stärke des hinteren Astes die des vorderen.

Am einfachsten und gleichförmigsten verhalten sich die Dorsalnerven und ihren hinteren Aesten gleichen, mit geringen Abweichungen, die hinteren Aeste der übrigen Spinalnerven. Die vorderen Aeste der Nerven aber, die ober- und unterhalb der Dorsalnerven austreten, hängen unter einander durch Schlingen zusammen und bilden mehr oder minder complicirte Geflechte, aus welchen die peripherischen Stämme in vermehrter Zahl und mit neuen Combinationen der Fasern hervorgehen. Diesen Geflechten und den Nerven, welche aus den Geflechten entspringen, gegenüber verhalten sich die Stämme der Spinalnerven als Wurzeln. Es werden unterschieden:

1. Der *Plexus cervicalis*, als dessen Wurzeln die vier oberen Cervicalnerven betrachtet werden, an dem aber auch die Nn. facialis, accessorius und hypoglossus Theil nehmen.

2. *Plexus brachialis*, zu welchem die vier unteren Cervicalnerven mit dem grössten Theil des ersten und zuweilen mit einigen Zweigen vom zweiten Dorsalnerven zusammentreten.

3. *Plexus cruralis.* Wurzeln desselben sind der erste bis dritte und ein Theil des vierten Lumbalnerven, zuweilen auch ein Theil des letzten Dorsalnerven.

4. *Plexus sacralis*, dessen Wurzeln der untere Ast des vierten Lumbalnerven, der fünfte Lumbalnerve, der erste bis dritte und ein Theil des vierten Sacralnerven bilden.

5. *Plexus coccygeus*, aus dem unteren Theil des vierten und dem fünften Sacralnerven nebst dem N. coccygeus.

I. Nn. cervicales I bis IV. Plexus cervicalis.

Ich habe des von den übrigen Spinalnerven abweichenden Verhaltens der beiden obersten Spinalnerven gedacht, deren hinterer Ast den vorderen an Stärke übertrifft. Aus diesen hinteren Aesten gehen die motorischen Nerven der tiefen Nackenmuskeln hervor; der zweite giebt ausserdem einen starken Hautast, *N. occipitalis major*, ab, der den M. semispinalis capitis und die Sehne des Trapezius durchbohrt, in der Gegend der oberen Nackenlinie, 3 bis 4 cm von der Medianlinie entfernt, unter die Haut gelangt und mit spitzwinklig divergirenden Zweigen am Hinterhaupt aufwärts geht.

CCLXVI. CCLIX.

Die Anastomosen, die die Cervicalnerven zum Plexus verbinden, sind zwischen den drei obersten Stämmen (und dem Hypoglossus) einfache, dünne Fäden, und erst vom dritten zum vierten Stamme erstreckt sich ein stärkerer Nervenstrang, der öfters in mehrere, geflechtartig verbundene Fäden zerfällt. Die peripherischen Aeste des Plexus lassen sich in folgende drei Gruppen theilen:

CCLXVII.

a. Kurze (Muskel-) Nerven.

Aus den Wurzeln und Zweigen des Plexus zu den tiefen vorderen Halsmuskeln, aus dem vierten Cervicalnerven in die obere Zacke des M. scalenus ant., in die Mm. scalenus medius und levator scapulae.

CCLXVII.

b. Lange oberflächliche (Haut-) Nerven.

1. *N. occipitalis minor.*

Am häufigsten aus dem dritten, nicht selten aus dem zweiten oder aus einem Verbindungszweig zwischen dem zweiten und dritten Cervicalnerven; steigt auf dem hinteren Rande des M. sternocleidomastoideus und über dessen Insertionssehne zum Hinterhaupt empor und verbreitet sich an demselben zwischen dem N. occipitalis maj. und dem folgenden.

CCLIX.

2. *N. auricularis magnus.*

CCLXVII.

Meist aus dem dritten oder einer Schleife zwischen dem dritten und vierten Cervicalnerven; tritt ungefähr in der Mitte der Höhe des M. sternocleidomastoideus um den hinteren Rand dieses Muskels auf dessen äussere Fläche, läuft gerade aufwärts zum äusseren Ohr und theilt sich in zwei Aeste, einen hinteren, der in der Rinne zwischen Ohr und Schädel aufsteigt, und einen vorderen, der die untere Hälfte des äusseren Ohrs und den äusseren Gehörgang versorgt und feine Zweige durch die Parotis zur Haut der Wange sendet.

CCLIX.

3. *N. subcutaneus colli inf.*

Aus dem dritten Cervicalnerven, unter dem N. auricularis magn. um den Rand des Sternocleidomastoideus; theilt sich in einen oberen Ast, der die Schlinge mit dem Subcutan. colli sup. aus dem Facialis bildet, und einen unteren, gerade vorwärts verlaufenden. Aus beiden entspringen zahlreiche Hautnerven zur vorderen Halsregion; beide geben dem M. subcutaneus colli feine Fädchen. Oefters geht ein Ast vom dritten Cervicalnerven rückabwärts zur Haut des Halses (**).

CCLXVII.

4. *Nn. supraclaviculares.*

Zwei und mehr Stämme, welche aus der Schleife des dritten und vierten und aus dem vierten Cervicalnerven entspringen, zerfallen durch spitzwinklige Theilung in eine grosse Zahl von Aesten, die zwischen den Rändern der Mm. sternocleidomast. und trapezius die oberflächliche Halsfascie durchbohren und über dem Schlüsselbein zur Haut der oberen Brust- und unteren Nackengegend herablaufen.

c. Lange tiefe (Muskel-) Nerven.

1. *N. cervicalis descendens.* CCLXVII.

Setzt sich zusammen aus dem R. descendens hypoglossi und Aesten aus dem zweiten und dritten Cervicalnerven. Der Hauptverbindungsast aus dem Plexus cervicalis verläuft ab- und medianwärts über der Scheide der Halsgefässstämme und tritt mit dem R. descendens hypoglossi in Form einer langgezogenen Schlinge [1]) zusammen. Aus dem Hypoglossus-Zweig und aus dem Gipfel der Schlinge entstehen die Aeste zu den Mm. sternohyoid. (*Stnh*), sternothyreoid. (*St*) und den beiden Bäuchen des M. omohyoid. (*Oh*). Doch machen physiologische Versuche es wahrscheinlich, dass auch die Zweige, die der R. descendens hypoglossi abzugeben scheint, aus Cervicalnerven stammen oder dem Stamme des Hypoglossus vorher durch die Anastomosen mit den obersten Cervicalnerven zugeführt worden seien.

2. Aeste der Mm. sternocleidomast. und trapezius.

Der äussere Ast des N. accessorius, der diese Muskeln innervirt, erhält Zuwachs an Fasern durch Zweige vom zweiten und dritten Cervicalnerven, die bald vor dem Eintritt des N. accessorius in den ersten der genannten Muskeln, bald erst zwischen beiden sich hinzugesellen.

3. *N. phrenicus.*

Seine Hauptursprungsstätte ist der vierte Cervicalnerve; es kommen Fasern hinzu, am häufigsten vom dritten, zuweilen auch vom fünften Cervicalnerven. Unter der Fascie des M. scalenus ant. gelangt er an den medialen Rand dieses Muskels und zwischen A. und V. subclavia in die Brusthöhle. Hier liegt er, vor dem Stiel der Lunge, zwischen dem Pericardium und der an dasselbe angewachsenen Lamelle des Mediastinum. Auf der oberen Fläche des Zwerchfells zerfällt er in seine, meist rechtwinklig zum Stamme ausstrahlenden Endäste. Von diesen wendet sich der stärkste im Bogen rückwärts zum Vertebraltheil des Zwerchfells, indess die anderen divergirend vorwärts ausstrahlen und zwischen den Muskelbündeln in die Tiefe dringen. CCLXVII. CCLXVIII.

Die Nn. phrenici beider Seiten zeigen geringe Verschiedenheiten des Kalibers und des Verlaufs. In der Regel sendet der rechte allein ein Aestchen zur Vorderfläche des Pericardium. Einzelne feine Fädchen gehen zur Pleura und durch die Lücke zwischen dem Sternal- und Costaltheil des Zwerchfells zum Peritoneum der vorderen Bauchwand. Von dem Endaste, der sich dem Vertebraltheil zuwendet, gelangen die feinen *Rr. phrenico-abdominales dext.* und *sin.* an die untere Fläche des Zwerchfells, rechts durch das For. venae cavae, links durch den Hiatus oesophageus oder durch eine der Zacken des Vertebraltheils des Zwerchfells; der rechte lässt sich in den

[1]) *Ansa hypoglossi.*



Peritonealüberzug und das Lig. suspensorium der Leber verfolgen; beide Nerven treten mit Zweigen des Sympathicus zu einem gangliösen Geflecht, *Plexus phrenicus*, zusammen.

II. Nn. cervicales V—VIII. N. dorsalis I.

Plexus brachialis.

CCLXIX. 1. Die hinteren Aeste der genannten Nerven verhalten sich wie die der oberen Cervicalnerven. Von den vorderen Aesten gehen die der Cervicalnerven vollständig in den Plexus über; der vordere Ast des ersten Dorsalnerven theilt sich in einen dünnen R. intercostalis, der nach Art der übrigen Intercostalnerven in der Wand des Thorax verläuft, und die viel stärkere unterste Wurzel des Plexus brachialis, die sich über die erste Rippe auf- und seitwärts schlägt. Meistens steht auch noch der zweite Dorsalnerve mit dem Plexus in Verbindung durch einen feinen Zweig, der sich an die Wurzel des Plexus vom ersten Dorsalnerven anschliesst. Aus der Verflechtung der zwischen Scalenus ant. und medius hervortretenden Nerven entstehen gewöhnlich drei Stränge, ein oberer, ein unterer und ein zwischen beiden in einer tieferen Schichte gelegener hinterer Strang; zu dem letzteren tragen alle Wurzeln des Plexus, jedoch die oberen mehr als die unteren bei.

Die Aeste, in welche der Plexus schliesslich sich auflöst, theilt man in kurze, die sich am Rumpf und Schultergürtel verzweigen, und in lange, die der eigentlichen Extremität angehören. Von den letzteren verbreiten sich zwei ausschliesslich, ein dritter vorzugsweise in der Haut; wir theilen sie demnach in oberflächliche und tiefe Nerven.

CCLXIX, 2.

a. Kurze Nerven.

1. *N. dorsalis Scapulae.*

Aus der obersten Wurzel des Plexus; wendet sich, den M. scalenus medius durchsetzend, nach hinten, wo er zwischen dem M. levator scapulae und den tiefen Nackenmuskeln absteigt. Verästelt sich im Levator und den Rhomboidei.

2. *N. supraScapularis,*

der motorische Nerve der Mm. supra- und infraspinatus, entspringt weiter unten vom fünften oder vom fünften und sechsten Cervicalnerven und begiebt sich über den Ursprung des M. omohyoid. zur Incisura scapulae.

†† Aa. circumflexae humeri.

1. *A. circumflexa humeri ant.*

Ein feines Aestchen; windet sich unter dem oberen Ansatz des Sehnenbogens des M. coraco-brachialis vorwärts um den Armbeinhals, zieht quer durch den Sulcus intertubercularis und spaltet sich jenseits desselben in einen aufsteigenden Ast zum Schultergelenk und einen absteigenden, der sich im Periost des Armbeins verliert.

2. *A. circumflexa humeri post.* (IV).

Entspringt in gleicher Höhe mit der vorigen, schlingt sich vor dem M. anconeus long. um die hintere Fläche des Armbeins und endet im M. deltoideus, mit einigen Zweigen auch im M. anconeus long. und im Ansatz des M. latissimus.

††† Aa. subscapulares (*Ss*).

Es sind zwei bis drei obere, welche ganz im M. subscapularis aufgehen, und eine stärkere untere, die sich am äusseren Rande des Schulterblatts in zwei Aeste theilt. Eine *A. thoracico-dorsalis* läuft hinter der A. thorac. longa, mit ihr anastomosirend, zwischen M. serrat. ant. und latissimus an der Seitenwand des Thorax herab. Eine *A. circumflexa scapulae* schlägt sich, medianwärts vom M. anconeus long., auf die Rückseite, sendet den Mm. anconeus, teres min. und maj. und dem hinteren Rande des Deltoideus Zweige und vertheilt ihre Endäste in der Fossa subscapularis und in der Fossa infraspinata, in der sie mit der A. transversa scapulae ein weitläufiges Netz bildet.

c. *Brachialis* (II).

Nach dem Austritt aus der Achselgrube liegt die Arterie der oberen Extremität, die nunmehr Brachialis genannt wird, mit zwei begleitenden Venen und dem N. medianus an der medialen Seite des M. biceps vor dem Lig. intermusculare mediale. Gegen die Ellenbogenbeuge folgt sie dem Rande des M. biceps auf dem M. brachialis int. zur Mittellinie des Arms und gelangt unter der oberflächlichen Sehne des Biceps in die abwärts zugespitzte Grube zwischen den Mm. brachioradialis und pronator teres, in welcher sie sich in ihre Endäste spaltet.

Ihre collateralen Aeste sind, neben einer grösseren oder geringeren Zahl kurzer Muskelzweige:

CXCIX, 2.

1. *A. Collateralis radialis Sup.*

Auf der vorderen Fläche des Armbeins in transversaler Richtung zur Insertion des M. deltoideus.

2. *A. Profunda brachii* (IV).

Wendet sich mit dem N. radialis auf die Rückseite des Arms in die Lücke zwischen den Mm. anconeus long. und int., giebt rücklaufende Zweige dem ersten dieser Muskeln und zerfällt dann in zwei Aeste, *A. Collateralis Media* und *Collateralis radialis Inf.* Die erste geht in der Substanz des M. anconeus int. abwärts zum Rete cubitale (s. u.); die andere tritt unter dem unteren Rande des M. anconeus br. hervor und geht an der Rückseite des Arms über den lateralen Epicondylus hinweg zum Unterarm. Giebt in der Regel die A. nutritia des Armbeins ab.

3. *A. Collateralis Ulnaris Sup.* (IV—V).

Entspringt in fast gleicher Höhe mit der Profunda brachii, giebt aufsteigende Aeste zum M. anconeus longus und eine Anzahl absteigender Aeste, die zum Theil hinter dem Lig. intermusculare im M. anconeus int. enden.

4. *A. Collateralis Ulnaris Inf.* (V).

Geht über dem medialen Epicondylus rechtwinklig aus der A. brachialis hervor und theilt sich sogleich in auf- und absteigende Aeste zu den Mm. brachialis int. und pronator teres und einen auf die hintere Fläche des Arms übertretenden Gelenkast.

I. Radialis (IV).

Der oberflächlichere der beiden Theilungsäste der A. brachialis verläuft über der oberflächlichen Schichte der Beugemuskeln zum Handgelenk, wird aber bis zum unteren Drittel des Unterarms vom Bauch der Radialmuskeln, namentlich des Brachioradialis gedeckt, den die Fascie auf der Vorderfläche des Unterarms festhält. Ueber dem Handgelenk ist die Arterie, zwischen der Sehne des M. radialis int. und den vereinigten Sehnen der Mm. abductor pollicis longus und extensor poll. brev. nur von Haut und Fascie bedeckt und vom Knochen nur durch die Insertion des M. pronator quadrat. geschieden.

CCXIX, 2.

Unter den beiden letztgenannten Daumenmuskelsehnen, unmittelbar auf der Kapsel des Handgelenks, wendet sich die Radialis auf den Rücken der Hand, auf welchem sie abwärts verläuft bis zu dem Winkel, den die Basen der beiden ersten Mittelhandknochen mit einander bilden. In diesem Winkel, zwischen den Köpfen des M. interosseus ext. primus, kehrt sie in die Hohlhand zurück, wo sie sich in ihre Endäste theilt.

CC, 1.

Kurze Muskeläste entspringen aus der Radialis in grosser Zahl während ihres ganzen Verlaufs am Unterarm. Collaterale Aeste von einiger Bedeutung giebt sie nur am oberen und unteren Ende ab.

1. *A. recurrens radialis* (v). CXCIX, 2.

Geht unter dem Ellenbogengelenk aus dem radialen Rande der Arterie hervor und im Bogen aufwärts; sendet Aeste zum M. supinator, den Radialmuskeln und dem Rete cubitale.

2. *A. carpea volaris* (*rad.*).

Längs dem unteren Rande des M. pronator quadrat. den gleichnamigen Aesten der Ulnaris entgegen zur Bildung des Rete carpeum volare.

3. *A. metacarpea volaris sublimis* (*rad.*).

Ein Zweig von wechselnder, doch in der Regel geringer Stärke, der entweder mit dem gleichnamigen Zweig der Ulnaris den Arcus volaris sublimis bildet oder sich in den Muskeln des Daumenballens verliert.

4. *A. carpea dorsalis* (*rad.*).

Aus dem über dem Handrücken verlaufenden Stück der Radialis zum Rete carpeum dorsale.

5. *Aa. metacarpeae dorsales* (*rad.*). CC, 1.

Drei einzelne oder gemeinschaftlich ebenfalls aus dem Dorsaltheil der Radialis entspringende Arterien, welche an der Rückseite der beiden Ränder des ersten und des radialen Randes des zweiten Mittelhandknochens und den entsprechenden Fingerrändern herablaufen.

Die Endäste der in die Hohlhand zurückgekehrten Radialis sind:

I. *A. digitalis comm. volaris prima* (*dc*[1])[1]). CC, 2.

Spaltet sich unter dem Daumenballen, dem er Zweige giebt, in drei Zweige zu den beiden Rändern des Daumens und dem Daumenrande des Zeigefingers, die sich übrigens wie die Arterien aus dem Arcus volaris subl. verhalten.

II. *A. metacarpea volaris prof.* (*rad*).

Tritt mit dem gleichnamigen schwächeren Aste der Ulnaris zum Arcus volar. prof. zusammen (s. u.).

---

[1]) *A. princeps pollicis & indicis.*

II. Ulnaris (III)[1].

Begiebt sich vom Ursprung an unter die Masse der oberflächlichen Beugemuskeln und ist auch noch am Handgelenk von der Sehne des M. ulnaris int. bedeckt. An der medialen Seite des Erbsenbeins geht sie in einem Canal, den das Lig. carpi comm. mit dem Lig. carpi volare propr. begrenzt (*c c*⁴), zur Hand und spaltet sich in zwei im Bogen radialwärts verlaufende Endäste.

XLV, 1.

Gleich der Radialis sendet sie eine Anzahl kurzer Aeste vorzugsweise zu den Beugemuskeln, ansehnlichere Aeste aber nur am oberen und unteren Ende aus. Es sind die folgenden:

1. *A. recurrens ulnaris* (V).

CXCIX, 2.

Theilt sich vom Ursprung an oder bald nach demselben in einen vorderen und hinteren Ast; der vordere geht in der Furche zwischen den Mm. brachialis int. und pronator teres der A. collateralis uln. sup. entgegen; der hintere wendet sich durch die Lücke zwischen den Ursprüngen des M. ulnaris int. zur Rückseite und zum Rete cubitale.

2. *A. interossea* (*antibrachii*) *comm.* (IV).

Theilt sich, nachdem sie zwischen den Mm. flexor dig. prof. und flexor poll. long. auf das Lig. interosseum gelangt ist, in zwei Aeste, eine *A. interossea post.*, die das Ligament durchbohrt und die *A. interossea recurrens* aufwärts zum Rete cubitale sendet, und eine *A. interossea ant.*, die auf der Vorderfläche des Ligaments zum Handgelenk herabläuft. Aus ihr, zuweilen auch aus dem Stamm der Ulnaris entspringt die *A. mediana*, in der Regel ein dünner, den N. medianus begleitender Zweig, der aber ausnahmsweise die Stärke der normalen Arterien des Vorderarms erreichen und sich an der Bildung des Arcus volaris superfic. betheiligen kann. Unter dem oberen Rande des M. pronator quadrat. theilt sich die Interossea ant. in zwei Aeste, von denen der stärkere, *A. interossea ant. dorsalis*, auf die hintere Fläche des Lig. inteross. übertritt und das Rete carpeum dorsale bilden hilft. Der dünne vordere Zweig, *A. interossea ant. volaris*, verliert sich im Rete carpeum volare.

3. *Aa. carpeae volares* (*uln.*).

Zwei bis drei feine transversale Aeste, die an der Bildung des Rete carpeum volare Theil nehmen.

---

[1]) *A. cubitalis.*

Fingernerven.

Aus der vorhergehenden Beschreibung ergiebt sich, dass jeder Finger vier Nerven erhält, die an den Rändern derselben, je zwei stärkere (*v*) an der Volar-, zwei feinere (*d*) an der Dorsalfläche hinziehen. Aber nur am Daumen erstrecken sich die dorsalen Nerven bis in das Nagelglied; an den übrigen Fingern enden sie an der Mittelphalange und wird die Endphalange von Zweigen der volaren Nerven auch an der Rückseite versorgt. Feinere, hier und dort anastomosirende Aeste kommen schon an den beiden ersten Gliedern aus den volaren Stämmen und wenden sich theils zur Vorderfläche, theils zum Seitenrande der Finger. Die dichteste Verzweigung findet sich in der Volarfläche der Fingerspitze; geflechtartige Verbindungen der einander entgegenkommenden Aeste finden aber erst im Gewebe der Cutis, als sogenannte Endplexus, statt. Die Schnelligkeit, womit sich nach Verletzungen der Hand- und Fingernerven die Sensibilität in den anfangs anästhetischen Theilen wiederherstellt, macht es wahrscheinlich, dass in den Anastomosen der Nervenstämme und Zweige die Fasern sich gegen einander austauschen, so dass jede Hautstelle ihre sensibeln Fasern aus verschiedenen Quellen bezieht.

CCLXXII, 2.

An den Fingerspitzen enden die Primitivfasern in Tastkörperchen; von den Nervenstämmen der Hohlhand und der Finger zweigen sich Fasern ab, die in pacinische Körperchen eintreten.

Folgt eine Uebersicht der Verbreitung der Aeste des Plexus brachialis in Muskeln und Haut:

Von den Brustmuskeln erhalten der Subclavius und Serrat. ant. je einen eigenen Nerven, Pectoralis maj. und minor werden von den Nn. thorac. antt. versorgt. Supra- und infraspinat. beziehen ihre Aste vom N. suprascapularis, Teres minor und Deltoideus vom N. axillaris, Subscapularis, Teres maj. und Latissimus dorsi von den Nn. subscapulares. Die Musculatur der Beugeseite des Oberarms versieht der N. cutaneus lateralis, die Musculatur der Streckseite der N. radialis. Am Unterarm führt den Muskeln der Beugeseite der N. median. Aeste zu, den Ulnaris int. und den medialen Theil des Flexor digit. prof. ausgenommen, die ihre Nerven vom Ulnaris empfangen. Der Musculatur der Rück- und Radialseite ist der N. radialis bestimmt. In der Hand werden die Muskeln des Daumenballens mit Ausnahme des Adductor und die zwei bis drei ersten Lumbricales vom N. medianus, alle übrigen Muskeln vom N. ulnaris innervirt.

Von der Vertheilung der Hautnerven sollen die schematischen Figuren auf folgender Seite ein ungefähres Bild geben.

Fig. 1.

Fig. 2.

Hautnervengebiete der oberen Extremität. Fig. 1 von der vorderen, Fig. 2 von der hinteren Seite.

sc Nn. supraclaviculares. *ax* Hautast des Axillaris. *cps*, *cpi* Nn. cutanei postt. sup. und inf. *cmd*, *cm*, *cl* Nn. cutanei medialis, medius und lateralis. *cp* N. cutaneus palmaris (Mediani). *pu* N. palmaris ulnaris. *me* N. medianus. **u N. ulnaris.** *ra* N. radialis.

III. Nn. dorsales I—XII.

Die **Rückenäste** derselben zerfallen durchgängig in zwei Zweige, von denen an den sieben bis acht oberen Dorsalnerven der laterale, an den vier bis fünf unteren der mediale der stärkere ist. Von den oberen liefert der mediale, von den unteren der laterale Zweig die die Muskeln perforirenden Hautnerven. CCLXXV, 2.

Von den **vorderen** Aesten, *Rr. intercostales*, ist, wie oben (S. 362) angegeben, der des ersten Dorsalnerven an der Bildung des Plexus brachialis betheiligt und giebt nur einen feinen Zweig in den ersten Intercostalraum; der zwölfte R. intercostalis verläuft am unteren Rande der zwölften Rippe. Im Uebrigen gleichen die Rr. intercostales einander darin, dass sie nach Abgabe des R. communicans (s. Sympath.) und feiner Aeste zu den Mm. transv. thoracis post. und serrati postt. zwischen die Intercostalmuskeln treten. Sie theilen sich meistens in zwei Aeste, welche längs den Rändern der beiden, den Intercostalraum begrenzenden Rippen bis zum Brustbein verlaufen. Sie geben motorische Zweige den Intercostalmuskeln, dem Transv. thoracis ant. und dem oberen Theil der Bauchmuskeln und versorgen die Haut des Thorax mit sensibeln Nerven, die in zwei Reihen nach aussen treten. Die *Rr. perforantes laterales* durchbohren die Brustwand zwischen den Zacken des Serrat. ant. und weiter unten des Latissimus dorsi; der zweite trägt in der oben (S. 363) geschilderten Weise zur Bildung des N. cutaneus medialis der oberen Extremität bei; die nächstfolgenden verbreiten sich in der Haut und in der Substanz der Mamma; die untersten geben den Zacken des Obliq. abdom. ext. je einen motorischen Zweig. CCLXXV, 1. CCLXXIV. CCLXXV, 1.

Die *Rr. perforantes antt.* sind die vorderen Enden der Intercostalnerven; die oberen begeben sich zur Haut, indem sie längs dem Sternum die Ursprünge des Pectoralis major durchsetzen; die unteren dringen vom lateralen Rande her in die Scheide des Rectus und zwischen den Bündeln dieses Muskels zum vorderen Blatt seiner Scheide und endlich durch dasselbe zur Haut. CCLXXIV.

IV. Nn. lumbales I—IV. Plexus cruralis[1]).

Die **hinteren** Aeste dieser Nerven werden allmälig dünner, so dass der letzte die Haut nicht mehr erreicht. Die Hautnerven der Gesässgegend, *Nn. subcutanei glutei*, stammen aus abwärts gerichteten Zweigen der drei oberen Lumbalnerven.

Die **vorderen** Aeste nehmen dagegen von oben nach unten an Stärke zu; sie treten mit einander in Verbindung durch einfache Anastomosen, welche, wie die Wurzeln des Plexus, zwischen dem medialen und lateralen Kopfe des Psoas maj. liegen und so entspringen auch die peripherischen Aeste des Plexus innerhalb dieses Muskels und treten, insofern sie nicht in CCLXXVI, 1.

[1]) *Pl. lumbalis.*

CCLXXVI, 1. demselben enden (*), zwischen dessen Bündeln und durch dessen Fascie hervor.

a. Kurze Nerven.

Ich stelle unter dieser Ueberschrift, wie beim Plexus brachialis, die Nerven zusammen, die sich vorzugsweise am Gürtel der Extremität verbreiten. Sie sind zugleich die oberflächlichen, und zeichnen sich durch ihre, im Verhältniss zur Länge, auffallende Feinheit aus. Sie variiren vielfach in Ursprung und Zahl und die folgende Aufzählung stellt vielleicht nicht die häufigste, wohl aber die regelmässigste Anordnung dar, auf welche sich die Varietäten leicht zurückführen lassen.

CCLXXVI, 1. 2.

1. *N. ilio-hypogastricus.*

Die directe Fortsetzung des ersten Lumbalnerven, zieht lateral-abwärts gegen den oberen Beckenrand, durchbohrt die Ursprungssehne des Transv. abdom. und endet in Muskel- und Hautästen.

2. *N. ilio-inguinalis.*

Von der Schleife des ersten und zweiten oder vom zweiten Lumbalnerven, dem vorigen parallel zur Gegend der Spina iliaca ant. sup. Theilt sich in zwei Aeste, von denen der Eine direct vorwärts zur Haut der Hüfte tritt, der andere längs dem Schenkelbogen und durch den äusseren Leistenring oder den medialen Pfeiler desselben den Mons veneris erreicht. CCLXXIV.

3. *N. lumbo-inguinalis.*

CCLXXVI, 2. Geht aus dem zweiten Lumbalnerven oder aus der Schleife zum dritten hervor, läuft auf dem Psoas herab und verlässt unter dem Schenkelbogen die Bauchhöhle, um sich, spitzwinklig getheilt, in der Haut der vorderen Fläche des Oberschenkels zu verzweigen.

4. *N. spermaticus ext.* [1]).

Vom ersten oder zweiten Lumbalnerven oder von der Schleife zwischen beiden; kreuzt die Schenkelgefässe unter spitzem Winkel und giebt einen Ast der A. cruralis (**); legt sich an den Samenstrang (das Lig. uteri teres) und begiebt sich mit ihm zum Scrotum (den Labia majora) und der angrenzenden Schenkelfläche. CCLXXVI, 1.

---

[1]) Entspringt häufig mit dem vorigen aus Einem Stamm, dem *N. genitocruralis.*

b. Lange Nerven.

1. *N. cutaneus femoris lateral.*

Entspringt aus der Schleife des zweiten und dritten Lumbalnerven, geht auf oder unter der Fascie des Iliacus int. zur Spina iliaca ant. sup. und in einer eigenen von den Blättern des Lig. inguinale ext. (S. 85) gebildeten Scheide zur Vorderfläche des Oberschenkels. Er durchbohrt die Fascie des Sartorius mit zwei oder drei Aesten, die sich an der hinteren und Seitenfläche des Schenkels bis zum Knie verbreiten. CCLXXVII, 1.

2. *N. cruralis.*

Der aus sämmtlichen Wurzeln des Plexus, vorzugsweise aus den unteren, zusammengesetzte Stamm zieht abgeplattet, 1 cm breit, über den Beckenrand an die Vorderfläche des Schenkels, von der Fascia iliaca bedeckt und durch diese vom Schenkelring geschieden. Im Becken sendet er lateralwärts feine quere Aeste zum Iliacus int. und einen medialen queren Ast zum Pectineus. Beim Austritt aus dem Becken zerfällt er unmittelbar oder durch rasch wiederholte Theilung in seine zahlreichen, spitzwinklig divergirenden Endäste. Es sind Haut- und Muskeläste: die Hautäste, *Nn. cutanei antt.* und *mediales*, verschieden an Zahl, je nach dem Verbreitungsgebiet des N. lumbo-inguinalis höher oder tiefer aus der Fascie hervortretend. Der medialste derselben (*) begleitet und umkreist stellenweise den Stamm der V. saphena; die lateralwärts sich anschliessenden, auf den Adductoren gelegenen Aeste biegen oberhalb, zuweilen Einer unterhalb der Patella vorwärts um zur Vorderfläche des Kniegelenks. Von den vorderen Hautästen durchbohrt der Eine oder Andere den Sartorius und giebt ihm zugleich einen motorischen Ast. Ein starker Ast, *N. saphenus* [1]), verläuft in der Tiefe des Oberschenkels mit den Vasa cruralia, bleibt aber diesseits des Adductor magnus, wenn die Gefässstämme durch den Schlitz dieses Muskels in die Kniekehle eintreten, und setzt, die Fascie durchbrechend, seinen Weg mit der V. saphena im subcutanen Bindegewebe der medialen Fläche des Unterschenkels bis zum medialen Fussrande fort, als Hautnerve dieser Region. CCLXXVI, 2. CCLXXVII, 1.

Von den Muskelästen des Cruralis laufen die stärksten, dem lateralen Kopfe des Vastus bestimmten, in der von diesem Kopf bedeckten Rinne herab; die übrigen senken sich von der Vorderfläche her in ihre Muskeln ein.

3. *N. obturatorius.*

Bezieht seine Fasern von allen Wurzeln des Plexus, vorzugsweise von der dritten. Durchbohrt die Fascie des Psoas an dessen medialem Rande und geht längs dem oberen Rande der Seitenwand des unteren Beckens über den Vasa obturatoria zu dem gleichnamigen Canal. CCLXXVI, 2.

---

[1]) *N. saph. major.*

CCLXXVI, 2. Beim Durchtritt durch denselben spaltet er sich in zwei Aeste. Ein tiefer Ast giebt dem Obturator ext. Zweige und verliert sich im Adductor minimus und magnus; der oberflächliche Ast theilt sich in drei oder vier Zweige für die übrigen Adductoren mit Einschluss des Pectineus und Gracilis und giebt einen Hautnerven (*) ab, der vor dem Gracilis zum Knie herabläuft.

V. N. lumbalis V. Nn. sacrales. I—V.

Plexus sacralis[1]).

Die feinen **hinteren** Aeste dieser Nerven bilden, aus den Forr. sacralia hervortretend, ein weitläufiges Geflecht, dessen Aeste in der Haut des Gesässes ausstrahlen. (CCLXXVIII, 1.) Die **vorderen** treten zum Plexus sacralis zusammen, nachdem der fünfte Lumbalnerve einen absteigenden Strang vom vierten aufgenommen, der letzte Sacralnerve einen Zweig an den N. coccygeus abgegeben hat.

Die Wurzeln des Plexus sacralis nehmen von oben nach unten erst langsam, dann rasch an Stärke ab; sie convergiren gegen die Incisura ischiadica maj. und vereinigen sich zu einer durchbrochenen Platte, die sich geradezu in den Hauptast des Plexus, den N. ischiad., fortsetzt. Aus den Wurzeln des Plexus entspringen noch innerhalb des Beckens kurze Zweige zum M. pyriformis, zur innersten Lage der Perinealmuskeln und zu den Beckeneingeweiden (*Nn. haemorrh. medii*, *vesicales inff.*, *vaginales*). Die aus dem Becken hervortretenden Aeste theilen wir in demselben Sinne, wie die Aeste der Plexus brachial. und lumbalis, in kurze und lange.

a. Kurze Nerven.

CCLXXVIII, 2.

1. *N. gluteus sup.*

Entspringt mit zwei Wurzeln von dem letzten Lumbal- und dem obersten Sacralnerven, wendet sich um den oberen Rand der Incisura ischiad. maj. nach aussen und zieht zwischen den Mm. glutei med. und minimus, denen er Aeste giebt, gerade seitwärts zum Tensor fasciae.

2. *N. gluteus inf.*

Entsteht mit mehreren Wurzeln aus dem ersten bis dritten Sacralnerven, sendet dem Obturator int. einen Ast (der auch zuweilen selbständig aus dem Plexus oder aus dem N. ischiad. entsteht) und strahlt mit aufwärts um den Rand des Pyriformis umbiegenden und mit abwärts gerichteten Zweigen in den Gluteus maximus aus.

---

[1]) *Plexus ischiadicus* und *pudendalis*.

3. *N. pudendo-haemorrhoidalis.*

Selten ein einfacher Strang, meist ein plattes engmaschiges Nervengeflecht, in welchem sich ein Ast des zweiten, der untere Ast des dritten Sacralnerven und der vierte Sacralnerve nach Aufnahme eines Theils des fünften vereinigen. Er verlässt mit der A. pudenda comm. die Beckenhöhle über dem Lig. sacrospinosum, um vor dem Lig. sacrotuberosum an die innere Fläche der Beckenwand zurückzukehren.

Aus diesem Geflecht gehen nach einander, von hinten nach vorn gezählt, hervor:

1. *N. haemorrhoid. ext.*, mit spitzwinklig divergirenden Fasern zur Haut und Musculatur der Aftergegend.

2. *N. perineus*, sendet einen Ast lateralwärts zum Ursprunge der Mm. ischiocavernos. und transv. perin. superfic., und zerfällt sodann in oberflächliche und tiefe Zweige. Die oberflächlichen breiten sich in der Haut der Perinealgegend und in der hinteren Wand des Scrotum (im hinteren Theil der Labia majora) als *Nn. scrotales postt.* (*labiales postt.*) aus; die tiefen verlaufen zwischen Bündeln des M. transv. perin. superfic. zur vorderen Spitze des Sphincter ani und zum Bulbocavernosus, die sie zum Theil durchsetzen, um zur Schleimhaut der Uretra (und Vagina) vorzudringen.

3. *N. dorsalis penis* (*clitoridis*). Durchsetzt, in Begleitung der gleichnamigen Arterie, das Diaphragma urogenitale und tritt mit ihr, zur Seite des Lig. suspensorium, auf die Rückenfläche des Penis (der Clitoris). Hier theilt er sich in zwei Aeste, einen stärkeren medialen, der geraden Wegs, in mehrere Aeste gespalten, zur Oberfläche der Glans vordringt, und einen lateralen, der seine feinen Aeste um die Seitenfläche des Gliedes abwärts in die Haut bis zum Präputium sendet.

Im Diaphragma urogenitale schickt der N. dorsalis penis dem M. transv. perin. prof. feine Zweige und längs dem Rücken des Penis durchbohrt er die fibröse Hülle des C. cavernos. mit einigen Fädchen, die der Schleimhaut bestimmt scheinen.

An den Endzweigen des N. dorsalis des Penis und der Clitoris kommen pacinische Körperchen vor.

b. Lange Nerven.

1. *N. cutaneus post.*

Entspringt ebenfalls geflechtartig an der hinteren Fläche des N. ischiadicus; mediale Aeste desselben verzweigen sich in der Haut über dem Tuber ischii und am obersten Theil der inneren Schenkelfläche, darunter der *N. pudend. long. inf.*, der auf die laterale Fläche des Scrotum reicht; laterale Aeste, *Nn. subcutanei glutei inff.*, gehen um den unteren Rand des Gluteus max. aufwärts zur Haut des Gesässes. Der Stamm reicht, früher oder später spitzwinklig getheilt, an der hinteren Fläche des Oberschenkels bis zur Kniekehle, mit Einem Aste in Begleitung der V. saphena parva bis zur Wade herab.

2. *N. ischiadicus.*

CCLXXVIII, 2. Der Nerve, zu welchem die grosse Mehrzahl der Fasern aller Wurzeln des Plexus sacr., die letzte ausgenommen, sich vereinigen, verlässt, 12 bis 14 mm breit und 5 mm dick, unter dem M. pyriformis das Becken und zieht ungefähr mitten zwischen Trochanter und Sitzbeinhöcker gerade herab. Gewöhnlich in der Mitte des Oberschenkels spaltet er sich in seine Endäste, die *Nn. peroneus* und *tibialis.* Doch ist die Spaltung nur ein Divergiren der beiden Aeste, die schon gesondert aus dem Plexus hervorgehen, oft auch von Anfang an geschieden neben einander laufen.

Aus dem Anfang des Stammes entspringen zuweilen die Nerven zum Obturator int. und Quadrat. femoris. Die Nerven zu den Muskeln der hinteren Fläche des Oberschenkels gehen nebst einem Ast zum Adductor magnus, wenn auch oben, doch schon von dem getheilten Stamme ab und zwar sämmtlich vom *N. tibialis*, den motorischen Ast des kurzen Kopfs des Biceps allein ausgenommen, der aus dem, dem *N. peroneus* entsprechenden Theil stammt. Dieser giebt ferner einen im Verhältniss zu seiner Länge sehr feinen Ast, *N. articularis genu sup.*, ab, der sich in der lateralen Wand der Kapsel des Kniegelenks verbreitet. Reicht der N. cutaneus fem. post. nicht über das Knie hinaus, so übernimmt die Versorgung der hinteren Fläche des Unterschenkels ein vom Peronealtheil des Ischiadicus ausgehender *N. cutaneus cruris post. medius.*

CCLXXIX, 1.

Von da an, wo die Nn. peroneus und tibialis auseinanderweichen, stellt der letztere, stärkere Nerve die Fortsetzung des Stammes dar und läuft durch die Mitte der Kniekehle hinter den Gefässen gerade abwärts, während der N. peroneus sich gegen das Köpfchen der Fibula und unter dem Ursprung des M. peroneus long. auf die Vorderfläche des Unterschenkels wendet.

Der *N. peroneus* giebt auf dem Wege zum M. peroneus long. einen Ast zur Kapsel des Kniegelenks, *N. articularis genu inf.*, und den *N. communicans peroneus* ab, welcher in Gemeinschaft mit dem entsprechenden Aste des N. tibialis dem lateralen Fussrande zustrebt. Beim Eintritt in den M. peron. long. zerfällt der N. peron. in zwei Endäste von ungefähr gleichem Kaliber, einen oberflächlichen und einen tiefen. Der *N. peron. superfic.* (*per'*) giebt hoch oben die Aeste für die Mm. peron. long. und br. ab und läuft alsdann, allmälig der Oberfläche sich nähernd und schliesslich die Fascie durchbohrend, zum Fuss herab. Auf dem Fussrücken endet er mit zwei Aesten, einem medialen, der längs dem Grosszehenrande verläuft und mit dem N. saphenus zusammenfliesst, und einem lateralen, der mit drei Aesten, die sich abermals gabelig theilen, die Rückseiten der einander zugewandten Ränder der zweiten bis fünften Zehe versorgt. Der *N. peron. prof.* (*per''*) ist der Muskelnerve der Vorderseite des Unterschenkels; den Extensoren der Zehen und dem M. tibialis ant. Aeste sendend, geht er längs dem letztgenannten Muskel und vor den Vasa tibialia antt. auf dem Lig. interosseum herab und theilt sich auf dem Knöchelgelenk in zwei Zweige, von denen der laterale die Muskeln des Fussrückens innervirt, der mediale in der Flucht des Stammes gegen die Zehen vor- und in die Lücke, die der

CCLXXIX, 2.

Peron. superficialis gelassen hat, eindringt, um den einander zugewandten Rändern der grossen und zweiten Zehe ihre dorsalen Aeste zu ertheilen.

Aus dem *N. tibialis* stammen im oberen Theil der Kniekehle Nerven zur Gelenkkapsel und zu den Wadenmuskeln mit Einschluss des M. plantaris, sodann der dem Communicans peronei entsprechende Hautnerve, *N. Communicans tibialis.* Dieser läuft auf dem Sehnenstreifen, der die Köpfe des Gastrocnemius trennt, zuweilen in einem fibrösen Canal eingeschlossen, gegen den lateralen Rand der Achillessehne herab, nimmt den Communicans peronei oder einen Zweig desselben auf, wendet sich unter dem lateralen Knöchel im Bogen vorwärts, versieht die Ferse mit Hautästen und zieht am Fussrande hin bis zum Endgliede der fünften Zehe und weiter auf den Fussrücken, um mangelnde Zweige des lateralen Endastes des N. peron. superfic. zu vertreten. CCLXXIX, 1.

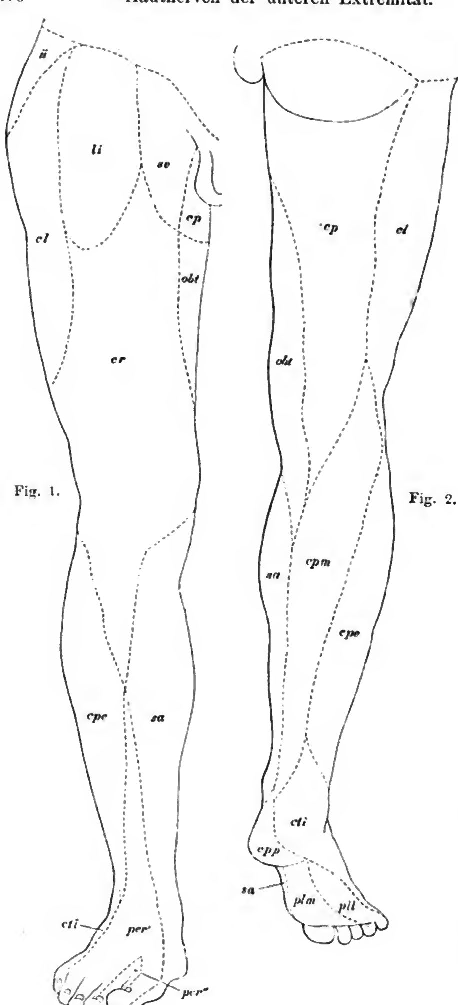
Von dem Zweige des N. tibialis, der im M. popliteus endet, entspringt der *N. ligamenti interossei*, welcher zwischen den Lamellen des Lig. interosseum und zuletzt auf dessen hinterer Fläche abwärts läuft und den Arterien und dem Ligament feine Zweige sendet. CCLXXX, 1.

Unter dem Sehnenbogen, von welchem die Fasern des Soleus zwischen Tibia und Fibula entspringen, geht der N. tibialis in die Tiefe und mit der A. tibialis post. znm medialen Knöchel. Am Unterschenkel giebt er die Nerven zu den tiefen Beugemuskeln, an der Ferse den *N. cutaneus plantaris proprius* ab nnd theilt sich dann in zwei Aeste von nahezu gleicher Stärke, die *Nn. plantares medialis* und *lateralis.*

Der *N. plantaris medialis* läuft am medialen Rande des Flexor dig. br. vorwärts, versieht diesen Muskel und die Muskeln des Grosszehenballens und endet in zwei Aeste, einen für den medialen Rand der grossen Zehe, der zugleich einen oder zwei Lumbricales versorgt, und einen zunächst in drei *Nn. digitales comm.* und dann wiederholt gabelförmig getheilten Ast für die Zehenränder vom lateralen der grossen Zehe bis zum medialen der vierten. CCLXXX, 2.

Der *N. plantaris lateralis*, der sich mit den gleichnamigen Gefässen über dem Flexor digit. br. lateralwärts wendet, sendet einen Zweig dem Abductor dig. quinti und Einen dem Caput plantare des Flexor dig. comm. long. und spaltet sich in drei in verschiedener Weise combinirte Aeste, den *N. digit. comm. quartus*, den lateralen Randnerven der fünften Zehe, und einen den tiefen Muskeln der Fusssohle bestimmten Ast, der sich bis zu den beiden Köpfen des Adductor und zum lateralen Kopf des Flexor hallucis erstreckt. Von dem Einen oder anderen dieser drei Nerven kommen die motorischen Aeste der lateralen Lumbricales und des Flexor und Opponens dig. quinti. Aus allen entspringen Hautnerven der Fusssohle, die zahlreichsten aus dem lateralen Randnerven der kleinen Zehe und aus einer schleifenförmigen Anastomose zwischen dem dritten und vierten N. digitalis comm. an der unteren Fläche des Flexor digit. br.

In ihrem weiteren Verlauf verhalten sich die dorsalen und plantaren Randnerven der Zehen, wie die entsprechenden Fingernerven. Pacinische Körperchen finden sich am reichlichsten an den Rändern der Fusssohle, am Ballen nnd in den Winkeln zwischen den Zehen.



Hautnervengebiete der unteren Extremität. Fig. 1 Vorder- resp. Rückenfläche. Fig. 2 hintere und Sohlenfläche. *ii* N. ilio-inguin. *li* N. lumbo-inguin. *se* N. spermat. ext. *cp* N. cutan. post. *cl* N. cutaneus lat. *cr* N. cruralis. *obt* N. obturat. *sa* N. saphen. *cpe* N. commun. peron. *cti* N. comm. tibialis. *per', per''* N. peronei ram. superfic. und prof. *cpm* N. cutan. post. med. *cpp* N. cutan. plant. propr. *plm, pll* Nn. plantares medial. und lat.

Stellen wir übersichtlich die Beziehung der Nerven der unteren Extremität zu den Muskeln zusammen, so ergiebt sich Folgendes: Die Muskeln der Vorderfläche des Beckens und des Oberschenkels erhalten, mit Ausnahme des M. tensor fasciae, den der N. gluteus sup. versorgt, ihre motorischen Aeste vom N. cruralis. Von den äusseren oder hinteren Hüftmuskeln beziehen ihre motorischen Aeste: der M. gluteus maximus vom N. gluteus inf., die Mm. gluteus medius und minimus vom N. gluteus sup., der M. pyriformis von einem directen Aste des Plexus ischiad., zuweilen auch vom N. gluteus sup., der M. obturator int. direct vom Plexus ischiadicus oder vom N. gluteus inf. oder vom N. pudendo-haemorrhoid. oder vom Stamme des N. ischiadicus, der M. obturator ext. vom N. obturatorius. Den M. quadrat. femoris und die Muskeln der Beugeseite des Oberschenkels versieht der N. ischiadicus. Die Zweige zur Musculatur der Adductoren des Oberschenkels mit Einschluss des M. gracilis stammen aus dem N. obturatorius; doch wird der M. pectineus auch, und zuweilen ausschliesslich, vom N. cruralis, der M. adductor magnus auch vom N. ischiadicus innervirt.

Der N. peroneus versorgt am Unterschenkel die Muskeln der Vorder- und Peronealseite, am Fuss die kurzen Streckmuskeln und einen oder einige Mm. interossei dorsales, vom ersten an; den Muskeln der Rückseite des Unterschenkels und der Fusssohle nebst den übrigen Mm. interossei liefert der N. tibialis ihre motorischen Aeste.

Ein Bild der Vertheilung der Hautnerven geben die nebenstehenden Figuren.

VI. N. und Plexus coccygeus.

Der Plexus coccygeus setzt sich zusammen aus dem unteren Zweig des vorderen Astes des fünften Sacralnerven und dem vorderen Ast des N. coccygeus. Aus dem Winkel, in welchem sie zusammentreffen, geht ein verhältnissmässig starker Nerve auf die Rückseite des Steissbeins, nimmt hier den hinteren Ast des N. coccygeus auf und zerfällt strahlig in Fäden, welche in der die Spitze des Steissbeins bedeckenden Haut endigen.

C. N. sympathicus.

a. Grenzstrang.

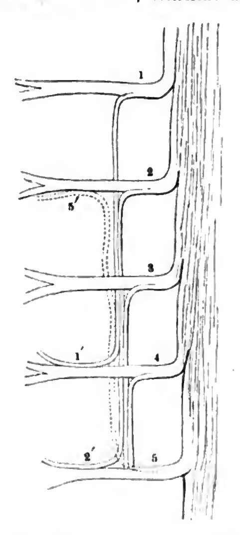
Der Grenzstrang des Sympathicus besteht aus der Kette der Grenzganglien und den dieselben verbindenden, einfachen oder getheilten Nervensträngen.

Wir betrachten ihn als eine Art Centrum des sympathischen (organischen oder vegetativen) Nervensystems, das von den cerebrospinalen Nerven seine Wurzeln, die Rr. communicantes, empfängt und dafür peripherische Aeste, vorzugsweise an Gefässe und Eingeweide, aussendet. Es ist ein symmetrischer, verticaler, von gangliösen Anschwellungen unterbrochener, ziemlich weisser Nervenstrang, jederseits vor den Querfortsätzen oder auf

CCLXXXI, 1.

CCLXXXI, 1. der Vorderfläche der Wirbelkörper gelegen. Die Zahl der Wurzeln, wie der Ganglien, die sich regelmässig an den Eintrittsstellen der Wurzeln finden, entspricht im Allgemeinen der Zahl der Spinalnerven; Ausnahmen von dieser Regel erklären sich aus der Verschmelzung benachbarter Ganglien; dafür sprechen die auf zwei oder drei reducirten Ganglien der Halsgegend, die durch ihre Grösse und durch die Convergenz einer Anzahl von Wurzeln gegen das combinirte Ganglion sich auszeichnen.

Ob der Grenzstrang auch in dem Sinne Centralorgan genannt zu werden verdiene, dass die Nerzenzellen desselben Fasern den Ursprung geben, die in den peripherischen Aesten zur Peripherie oder gar in den Wurzeln gegen das Rückenmark und Gehirn verlaufen, ist eine offene Frage, deren ich bereits an einer früheren Stelle (S. 304) gedachte. Zwar sieht man einen kleinen Theil der Fasern des R. communicans, wenn man sie vom Grenzstrang gegen die Intercostalnerven verfolgt, in den letzteren gegen die Peripherie umbiegen und von diesen kann man nicht umhin, anzunehmen, dass sie aus dem Grenzstrang in die Cerebrospinalnerven übergehen, um sich mit ihnen, vielleicht als Gefässnerven, in den äusseren Körpertheilen zu verbreiten. Doch bleibt es immer ungewiss, ob sie nicht dem Grenzstrang durch andere, höhere oder tiefere Rr. communicantes aus dem Rückenmark zugeführt seien. Unzweifelhaft lassen sich Fasern aus dem Rückenmark durch die Wurzeln und zwar durch vordere und hintere in den Grenzstrang und durch diesen in die peripherischen Nerven desselben verfolgen und Thatsachen der vergleichenden Anatomie wie der Physiologie machen es wahrscheinlich, dass der Grenzstrang selbst, gemäss dem nebenstehenden Schema, sich aus Fasern zusammensetzt, die nach dem Eintritt in denselben eine Strecke weit in verticaler Richtung verlaufen, bevor sie ihn als peripherische Aeste wieder verlassen. In der Regel ist der Verlauf im Grenzstrang ein absteigender; darauf ist zu schliessen, wenn die Reizung einer cerebrospinalen Wurzel sich auf einen tiefer austretenden Eingeweidenerven überträgt. Aber es giebt Ausnahmen, welche die Regel erläutern (5, 5′), wie wenn z. B. die sympathischen Fasern, welche die Pupille erweitern und ihr Centrum im Cervicaltheil des Rückenmarks haben, in den Rr. communicantes unterer Halsnerven nachgewiesen werden.



Der Grenzstrang beginnt vor dem Querfortsatz des zweiten oder dritten Halswirbels hinter der Carotis int. mit dem *Ggl. cervicale supr.*, einer plat-

ten, spindelförmigen, in der Regel etwa 2 cm langen Anschwellung. Ihre obere Spitze, deren Abstand vom Eingang des Can. carot. 2 bis 3 cm misst, setzt sich in Fäden fort, welche mit Hirnnerven Verbindungen eingehen, auf deren Bedeutung ich zurückkomme. Der hintere Rand des Ganglion nimmt Rr. communicantes der drei oder vier oberen Cervicalnerven auf, der vordere giebt einer Anzahl peripherischer Aeste den Ursprung. Aus der unteren Spitze geht der Strang hervor, der, gerade absteigend, die Verbindung des oberen mit dem unteren Cervicalganglion herstellt. Häufig, doch nicht constant, ist dieser Strang durch eine gangliöse Anschwellung, *Ggl. cervicale medium*, unterbrochen; er ist mitunter von Anfang an oder erst im weiteren Verlauf in zwei Fäden getheilt, die in Form einer Schlinge [1]) die A. subclavia oder die A. vertebralis umfassen. Der einfache Strang, oder, wenn deren zwei sind, der stärkere läuft hinter der A. subclavia herab. CCLXXXIII, 1.

Das *Ggl. cervicale inf.* ist platt, sternförmig wegen der nach verschiedenen Seiten von ihm ausstrahlenden Nerven; es liegt auf dem Gelenk des Köpfchens der ersten Rippe mit dem ersten Brustwirbel. Das erste Dorsalganglion (*G d'*) befindet sich etwas weiter seitwärts auf dem oberen Rande des Köpfchens der zweiten Rippe und zeichnet sich vor den folgenden durch seine Grösse aus. Häufig verschmilzt es mit dem unteren Cervicalganglion. Die folgenden Dorsalganglien liegen auf den Köpfchen der Rippen, bis auf die beiden untersten, die an die Seitenfläche der Wirbelkörper herantreten. Die Lumbalganglien haben ihre Lage auf der Vorderfläche der Wirbelkörper, an der medialen Seite der Ursprungszacken des Psoas. Auf der inneren Fläche des Kreuzbeins läuft der Grenzstrang längs dem medialen Rande der Forr. sacralia antt. herab; die Ganglien sind unbedeutende spindelförmige Anschwellungen des Grenzstrangs, deren Zahl oft hinter der Zahl der spinalen Nervenstämme zurückbleibt. Der Abschluss des Grenzstrangs erfolgt gewöhnlich durch eine abwärts convexe, das letzte Ganglienpaar verbindende Schlinge, seltener durch ein unpaares Knötchen, *Ggl. coccygeum*, in welchem die entsprechenden Fäden beider Seiten einander unter spitzem Winkel begegnen. Doch kann auch der Grenzstrang jeder Seite selbständig mit divergirenden peripherischen Aesten enden. CCLXXXI, 1.

b. Rr. communicantes.

Sie zeigen, wie die Ganglien, das regelmässigste Verhalten am Brusttheil des Sympathicus. Sie gehen vom R. intercostalis unter spitzem Winkel median-ab-vorwärts und senken sich in den lateralen Rand der nächst unteren Ganglien, selten in den Grenzstrang ober- oder unterhalb des Ganglion ein. Am Halse vertheilen sich, wie erwähnt, die Rr. communicantes an die beiden Ganglien oder treten an den Grenzstrang zwischen denselben. In der Lendengegend legen sie den langen Weg zwischen For. intervertebrale und Grenzstrang in transversaler und selbst in aufsteigender Richtung zurück. CCLXXV, 1.

---

[1]) *Ansa Vieussenii.*

Noch ehe sie den Grenzstrang erreichen, geben die Rr. communicantes zahlreiche, meist sehr feine Aeste ab, die in dem Fett der Forr. intervertebralia geflechtartig anastomosiren, auch mit kleinen unbeständigen Ganglien an den Knotenpunkten versehen sind. Aus je einem in die Wirbelhöhle zurückkehrenden Fädchen in Verbindung mit einem Aestchen aus dem Intercostalnerven entsteht der *N. sinuvertebralis*, der sich an die Häute und Venenplexus der Wirbelhöhle und an die Wirbel vertheilt.

c. Peripherische Aeste.

1. Kopftheil.

Man begreift unter diesem Namen die aus der oberen Spitze des Ggl. cervicale supr. hervorgehenden, mit der Carotis aufwärts, mit den Kopfästen derselben vorwärts verlaufenden Zweige. Ein Theil dieser Zweige begleitet die Gefässe zu Drüsen und anderen Organen, ein Theil geht Anastomosen mit Hirnnerven ein. Wenn die anastomotischen Aeste hier ebenfalls durchgängig als peripherische aufgeführt werden, so liegt der Grund darin, dass bei den Verbindungen der Hirnnerven mit dem Sympathicus nicht, wie bei denen der Rückenmarksnerven, der Verlauf zur Unterscheidung von Wurzeln und peripherischen Aesten benutzt werden kann. Es lässt sich, nach Analogie der Rr. communicantes der Spinalnerven, nur vermuthen, dass einzelne der zwischen Hirnnerven und Ggl. cervicale supr. hinziehenden Nerven dem Sympathicus Hirnnervenfasern zu peripherischer Verbreitung zuführen. Insbesondere gleichen den Wurzeln des Sympathicus oder den Rr. communicantes die sogleich zu beschreibenden Verbindungsäste des Ggl. cervicale supr. mit den letzten Hirnnerven.

a. Obere Aeste des Ggl. cervicale supr.

Mit dem N. hypoglossus hängt das Ggl. cervicale supr. durch einen weissen Nervenzweig zusammen, der vom hinteren Rande der Spitze des Ganglion aufsteigt, mit den Nn. vagus und glossopharyng. durch einen grauen Nerven, *N. Jugularis*, der von der Spitze des Ganglion oder vom N. carot. int. entspringt und sich aufwärts in zwei Fäden zum Ggl. petrosum und zum Ggl. jugulare spaltet. Auch der Plexus ganglioformis des N. vagus erhält zuweilen einen feinen Ast (*) vom Ggl. cerv. supr.

CCLXXXI, 2. CCLXXXII, 3. CCLXXXII, 3.

Der *N. carot. int.* geht aus der oberen Zuspitzung des Ggl. cervic. supr. hervor und nimmt sich wie eine Fortsetzung des Grenzstrangs aus, von dem er sich aber durch die mehr gelatinöse Beschaffenheit unterscheidet. Er tritt in den carotischen Canal ein hinter der Carotis int. und theilt sich in zwei untereinander anastomosirende Aeste, die die Arterie mit einem weitläufigen Geflecht, *Plexus carot. int.*, umgeben; aus ihm entspringen die Aeste, durch welche das Ggl. cervic. supr. mit dem Plexus tympan. communicirt, *Nn. carotico-tympanicus* und *petros. prof. minor* (S. 353) und der Verbindungsast mit dem Ggl. nasale, *N. petr. prof. major*. (S. 345). Weiter

CCLXXXII, 1.

vorn, wo der N. abducens (VI) an der lateralen Wand der Carotis vorübergeht, erhält auch er einen grauen Ast aus dem Plexus caroticus.

Vom Ausgang des carotischen Canals an wird das die Carotis umspinnende Geflecht enger und feiner und erhält den Namen eines *Plexus cavernosus.* Die durchgängig feinen Fäden, die dieser Plexus aussendet, führen theils den vorderen, namentlich den durch den Sinus cavernosus verlaufenden Hirnnerven Fasern zu, theils gelangen sie selbständig oder mit Aesten der Carotis zu peripherischer Verbreitung. Unter den letzteren ist der ansehnlichste die sympathische Wurzel des Ggl. ciliare, die zwischen der kurzen und langen Wurzel in das Ganglion eintritt und demselben, wie man annimmt, die Bewegungsnerven des Dilatator pupillae zuführt. Feine, vom Plexus cavernos. ausgehende Fädchen senken sich in den vorderen Lappen der Hypophyse ein; andere begleiten und umstricken die Aeste der Carotis int., Aa. cerebri ant. und media. CCLXXXII, 3. CCLXXXII, 2.

b. Vordere Aeste des Ggl. cervic. supr.

Es sind die Gefässnerven der Carotis ext. und ihrer Aeste, die nach den Arterien, mit denen sie verlaufen, als *Plexus carot. ext.*, *thyreoid. sup.*, *lingualis*, *maxillaris ext.* u. s. f. beschrieben werden. Im Verlaufe aller dieser Gefässnerven kommen unbeständige mikroskopische Ganglien vor; ein grösseres, spindelförmiges, *Ggl. temporale*, liegt regelmässig auf der äusseren Fläche der Carotis ext. an der Abgangsstelle der A. auricul. post. CCLXXXI, 2. CCLXXXII, 4.

2. Hals- und oberer Brusttheil.

Dem Halstheil insbesondere gehören an:

1. Die Aeste des Sympathicus zum Plexus pharyngeus, die sich von den Gefässnerven ablösen oder selbständig aus dem Ggl. cervic. supr. kommen. CCLXXXI, 2.
2. Aeste gleichen Ursprungs zum N. laryng. sup.
3. Ein Ast des Plex. carot. ext. zur Gland. carotica (7). CCLXXXII, 4.
4. Zweige zur Gland. thyreoidea (5) mit den Aa. thyreoid. sup. und inf. CCLXXXI, 2.
5. Fäden vom untersten Cervical- und obersten Dorsalganglion, welche, als *Plexus vertebralis*, mit einem sehr feinen Netze die A. vertebralis umgeben.

Am Halse entspringen, aber in die Brusthöhle reichen hinab die Zweige, welche das ansehnliche mediane Geflecht der Herznerven, *Plexus cardiacus*, bilden helfen, zu welchem der R. ext. des N. laryng. sup., der Vagus selbst und der N. laryng. inf. oder der Plexus pulmon. beitragen. Sympathische Herznerven werden drei aufgezählt, welche oft auf beiden Seiten verschieden sind und von denen der Eine oder andere fehlen kann: ein *N. cardiacus sup.*, aus dem Ggl. cervic. sup. oder dicht unterhalb desselben aus dem Grenzstrang, ein *N. cardiacus medius* aus dem Ggl. cervic. med. und ein *N. cardiacus inf.* aus dem unteren Cervical- und dem oberen Dorsalganglion. CCLXXXIII, 1.

Gegen den Eintritt in die Brusthöhle convergiren die Nn. cardiaci beider Seiten; das Geflecht, in welchem sie sich vereinigen, zerfällt in eine

CCLXXXIII, 1. oberflächliche und eine tiefe Schichte. Die oberflächliche, mehr nach links gelegene, bedeckt den concaven Rand des Aortenbogens (6, 6⁺) und die Bifurcation der A. pulmonalis (8); sie schliesst zuweilen eine oder zwei Ganglien ein. Die tiefe Schichte, die mehr nach rechts hinüber reicht, liegt zwischen der Aorta und dem unteren Ende der Trachea und sendet Aeste direct in die Wand der Arterien. Von beiden Schichten gehen Geflechte mit den grossen Gefässstämmen in peripherischer Richtung und mit den Aa. coronariae, ein *Plexus coron. dext.* und ein *Pl. c. sinister*, zu den Ventrikeln.

Die Verzweigungen der Nerven in der Substanz des Herzens sind reichlich mit Ganglien versehen. Eine Kette von Ganglien liegt in der Horizontalfurche des Herzens dicht unter dem Pericardium, eine andere, senkrecht zu dieser, längs dem äusseren Umfang des Septum atriorum.

3. Unterer Brust- und Bauchtheil.

Längs der Aorta descendens und eine Strecke weit abwärts über dieselbe hinaus vereinigt sich der grösste Theil der peripherischen Aeste des Grenzstrangs beider Seiten in einem medianen Geflecht, in welchem drei durch ihre Stärke contrastirende Abtheilungen unterschieden werden.

Die oberste Abtheilung, *Plexus aorticus thoracicus*, umgiebt mit sehr zarten Fäden die gleichnamige Arterie.

CCLXXXVI. Die untere Abtheilung, *Plexus aorticus abdominalis*, besteht aus stärkeren, aber weitläufig anastomosirenden Aesten, welche den unteren Theil der Aorta umgeben und unterhalb der sogenannten Bifurcation derselben an der Vorderfläche der Bauchwirbel bis zum Promontorium reichen. Aus

CCLXXXIV, 1. diesem Geflecht und zum Theil von einem Ganglion, *Ggl. mesentericum inf.*, an der Wurzel der A. mesenterica inf. entspringt der gleichnamige Plexus, der sich am linken Colon und am Rectum ausbreitet.

Das bei weitem stärkste durch eine Anzahl ansehnlicher Ganglien ausgezeichnete Geflecht, welches seine peripherischen Aeste über fast alle Baucheingeweide erstreckt, ist die mittlere Abtheilung des medialen Geflechts, der *Plexus coeliacus*.

Vom siebenten, zuweilen schon vom sechsten Dorsalganglion an gehen

CCLXXXIII, 2. unter der Pleura Aeste medianabwärts, aus deren Zusammenfluss die *Nn. splanchnici* entstehen, ein oberer stärkerer, *N. splanchn. maj.*, und ein unterer schwächerer, *N. splanchn. min.* Die beiden Nn. splanchnici Einer Seite verbinden sich schon in der Brust- oder in der Bauchhöhle oder sie treten gesondert durch die Vertebralzacken des Zwerchfells in die Bauchhöhle und in den Plexus coeliacus ein.

Die Nn. splanchnici sind die wichtigsten Wurzeln des Plexus; neben ihnen betheiligen sich an der Bildung desselben die Ausläufer des Plex. aorticus thorac., die Endäste des Vagus (S. 357) und Zweige aus dem letzten Dorsal- und obersten Lumbalganglion. Der *Plexus coeliacus* umgiebt die Ursprünge

CCLXXXIV, 1. der A. coeliaca und mesenterica sup.; seine Form ist sehr mannigfaltig, aus platten oder gewölbten, einfachen oder durchbrochenen Ganglien zusammen-

gesetzt. An einigermaassen symmetrischen Exemplaren lässt sich die Zahl der Ganglien auf sechs zurückführen, zwei paarige zur Seite der Aorta und ein unpaares oberes und unteres. Von den paarigen heisst das obere, in das der N. splanchnicus maj. endet, *Ggl. splanchnicum*, das untere, kleinere, in das der N. splanchnicus minor (*spl'*) überzugehen pflegt, *Ggl. renali-aorticum*. Das obere unpaare, wenn auch nicht genau mediane, ist das *Ggl. phrenicum*, das untere unpaare das *Ggl. mesenter. sup.* Die vom Plexus coeliacus ausgehenden Geflechte sind, je nach den Arterien, mit denen sie verlaufen, theils paarig theils unpaarig. Zu den unpaaren gehören: der *Plexus coronarius ventriculi* (*cos*), *hepat.*, *lienalis* und *mesentericus sup.*, zu den paarigen die *Plexus phrenici*, *suprarenales*, *renales* und *spermatici*. CCLXXXV.

An den Nervenzweigen, welche die Verästelungen der Vasa coeliaca und mesenterica begleiten, finden sich bei der Katze beständig und in grosser Zahl, beim Menschen minder regelmässig und minder zahlreich pacinische Körperchen. Ganglien kommen in den peripherischen Netzen nur ausnahmsweise, constant nur im Plexus renalis vor. Das Netz des Plexus mesentericus zwischen den Platten des Mesenterium ist sehr weitläufig und aus sehr feinen Fäden gebildet. CCLXXXIV, 2.

In der Darmwand dagegen sind zwei dichte, an den Knotenpunkten reichlich mit Nervenzellen versehene Netze enthalten, das Eine, *Plexus myentericus ext.*, zwischen der Längs- und Ringfaserschichte der Muskelhaut, das Andere, *Pl. myenter. int.*[1]), in der Nervea an der äusseren Fläche der Muscularis mucosae.

4. Beckentheil. CCLXXXVI.

Am Promontorium theilt sich der Plexus aort. abdom. in ein paariges Geflecht, *Plexus hypogastr.*, welches, anfänglich dicht unter dem Peritoneum, zu beiden Seiten des Rectum herabzieht, Aeste von den Sacralnerven und den Sacralganglien aufnimmt und die Nerven zu den Beckeneingeweiden und den cavernösen Körpern der Genitalien liefert. Es sind paarige, in der Mittellinie anastomosirende Züge, die man, einigermaassen künstlich, nach den Organen, zu denen sie verlaufen, in folgende Geflechte trennt.

1. *Plexus haemorrhoidalis*, zum Rectum.

2. *Plexus deferentialis* und *utero-vaginalis*, beim Manne zarte Geflechte, welche die Samenblasen umspinnen und sich von ihnen aufwärts auf die Vasa deferentia, abwärts auf die Prostata erstrecken, an deren Seite einige Ganglia prostatica sich finden.

Der Plexus utero-vaginalis ist mächtiger und ganglienreicher, als der entsprechende männliche und nimmt während der Schwangerschaft noch an Stärke und Ausdehnung zu.

3. *Plexus vesicalis*, grösstentheils Ausstrahlung des vorhergehenden.

4. *Plexus cavernosus penis* (*clitoridis*), beim Manne Fortsetzung des prostatischen Theils des Plexus deferentialis und seiner Ganglien. Die Ner-

---

[1]) Meissner'sches Geflecht.

ven liegen im Diaphragma urogenitale, zum Theil in der Substanz des M. transv. perinei prof., nehmen Zweige des N. pudendus auf und gehen, ein *N. cavernos. maj.* und mehrere *Nn. cavernosi minores*, auf den Penis über; die letzteren durchbohren das C. cavernos. penis an der Wurzel; der N. cavernos. maj. geht auf dem Rücken des Penis nach vorn, anastomosirt mit Aesten des N. dorsalis penis und verästelt sich in den cavernösen Körpern des Penis und der Uretra.

Aus der Endschlinge der Grenzstränge entspringen feine Fäden, welche die Sehnenhaut zwischen den Mm. ischiococcygei durchsetzen und in der Steissdrüse endigen.

Anhang.

Die Lage der Eingeweide und die serösen Häute der Brust- und Bauchhöhle.

1. Brusthöhle.

Die Brusthöhle theilt ein sagittales, nicht ganz genau medianes Septum, *Mediastinum*, in zwei gegen einander abgeschlossene Räume, welche von den Lungenflügeln ausgefüllt werden. CXXI. CXXII.

Die äussere Oberfläche der Lungenflügel, sowie die innere Oberfläche der Höhle, in welcher dieselben enthalten sind, besitzen einen serösen Ueberzug, der an der Stelle, wo die Bronchien und Gefässe zur Lunge treten, von der Wand auf das Eingeweide übergeht. Als eine selbständige, in sich eingestülpte Membran gedacht, erhält er den Namen Brustfell, *Pleura* [1]), und wird in einen visceralen und einen parietalen Theil, *Pleura pulmonalis* und *Pleura parietalis*, geschieden; der parietale Theil zerfällt nach den Regionen der Wand, die er bekleidet, in die *Pleura costalis*, *diaphragmatica* und *mediastinalis* (*Lamina mediastini*). Die Falte der Pleura, die das viscerale Blatt mit dem parietalen verbindet, hüllt den Stiel der Lunge ein, erstreckt sich aber über denselben hinaus als *Lig. pulmonis* (5) bis in die Nähe des Zwerchfells, dem es einen scharfen Rand zukehrt. CXIX, 2.

Die Pleura costalis geht über die Rippen, die Intercostal- und inneren Brustmuskeln hinweg und bedeckt die auf der inneren Oberfläche der Brustwand freiliegenden Gefäss- und Nervenstämme (Vv. azygos, hemiazygos, Grenzstrang des Sympathicus). Beim Uebergange von der Brustwand auf das Zwerchfell rundet die Pleura den spitzen Winkel aus, den die Ursprungszacken des Zwerchfells mit der Wand des Thorax bilden. An der Spitze des Thorax setzt sie sich über die innere Fläche der ersten Rippe und die untersten Wurzeln des Plexus brachialis auf die innere Fläche der Insertion des M. scalenus ant. fort, um sodann gegenüber dem ersten Rippenköpfchengelenk umzubiegen und hinter der A. und V. subclavia (5,6) abwärts zu verlaufen. CXIX, 1.

---

[1]) Rippenfell.

Das Mediastinum lässt sich in eine obere und eine untere Abtheilung scheiden, deren Abgrenzung durch den oberen Rand der Lungenwurzel gegeben ist. Die obere Abtheilung schliesst die grossen Gefässstämme, die CXVIII. untere das Herz ein. An der oberen Abtheilung zeigt die linke Wand dicht über der Lungenwurzel die dem Aortenbogen (5) entsprechende Wölbung; über die Aorta zieht die V. intercostalis supr. (13) zur V. anonyma brachiocephal. (9). Am hinteren Rande bezeichnet ein verticaler Wulst die Lage der A. subclavia (10); von der V. anonyma und der A. subclavia gehen vorwärts die V. und A. mammaria int. (6, 7) aus, anfangs durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt. Der N. phrenicus (4) kreuzt die V. intercostalis supr. und läuft vor der Lungenwurzel an der Seite des Pericardium herab. Zur linken Seite der A. subclavia steigt der Ductus thorac. (12) empor. Einen im Volumen wechselnden Bestandtheil der vorderen Region des oberen Mediastinum bildet bei Kindern, zuweilen auch bei Erwachsenen, die Thymus. In der Regel sind bei Erwachsenen die Reste der Thymus, wenn überhaupt nachweisbar, auf den Raum vor dem Pericardium beschränkt.

CXX, 1. Die rechte Wand des oberen Mediastinum zeigt eine vor der Lungenwurzel herablaufende cylindrische Erhabenheit (2), welche von der V. cava sup. herrührt und je nach der Füllung derselben mehr oder weniger vorspringt. Eine schwächere, über die Lungenwurzel hinziehende Hervorragung (12) bezeichnet den Lauf der V. azygos. Vor der V. cava schimmert der N. phrenicus (1), hinter ihr der Oesophagus (7) durch. Die Thymus verhält sich gegen die linke Lamina mediastini wie gegen die rechte.

Das untere Mediastinum schliesst das Pericardium und in demselben das Herz ein, ändert also seine Form mit den Zusammenziehungen des Herzens. Ein schmaler Theil des unteren Mediastinum[1]) enthält hinter der CXXI. Basis des Herzens den Oesophagus (11) und die Aorta descendens (12) in derselben Ordnung, in welcher sie durch das Zwerchfell treten. Vor dem Herzen schliesst das untere Mediastinum bei Kindern die Thymus, bei Erwachsenen Bindegewebe und Fett in sehr verschiedener Menge ein, oft nur so viel, als hinreicht, die beiden Platten des Mediastinum mit einander zu verbinden. CXXII. Im letzteren Falle sind beide Pleurahöhlen vor dem Pericardium nur durch eine sehr dünne, in der Regel auch kurze, sagittale oder schräge, mit dem vorderen Rande nach links abweichende Scheidewand von einander getrennt, zu deren beiden Seiten die vorderen Ränder der Lungenflügel bei vollständiger Füllung der Lunge zusammenstossen. In anderen Fällen erreicht oder übertrifft sogar der transversale Durchmesser des Mediastinum zwischen Pericardium und Brustwand die Breite des Sternum. In der Regel überschreitet die Pleura costalis der rechten Seite die Mittellinie, bevor sie in die Lamina mediastini umbiegt, während die Umbeugung der linken Pleura costalis in die entsprechende Lamina mediastini am linken Rande des Brustbeins oder links neben demselben stattfindet. Von der Gegend des vierten Rippenbrustbeingelenks an abwärts divergiren meistens die Ansatzlinien beider Laminae dergestalt, dass die der rechten sich in gerader Linie fortsetzt, die der linken aber schräg seitwärts gegen die Mitte des sechsten Rippenknorpels

---

[1]) *Mediastinum posticum.*

zieht. In diesem Falle ist es möglich, zwischen beiden Pleurasäcken zum Pericardium zu gelangen.

Was die Beziehung der Brusteingeweide zur Thoraxwand betrifft, so geht in der Leiche, also im Zustande völliger Exspiration, der vordere Rand des Lungenflügels hinter dem sechsten und siebenten Rippenbrustbeingelenk in den unteren Rand über; die tiefste Stelle des Ausschnitts der linken Lunge, der einen Theil der Vorderfläche des Pericardium sichtbar werden lässt, fällt in die laterale Hälfte des fünften Rippenknorpels. Die unteren Ränder beider Lungenflügel verlaufen von vorn nach hinten schräg abwärts und erreichen am Rücken den unteren Rand der zehnten Rippe. Es bleiben zwischen dem unteren Umschlag der Pleura und den Lungenrändern, die nicht scharf genug sind, um den Winkel zwischen Brustwand und Zwerchfell genau auszufüllen, schmale Räume, die *Sinus pleurae*, die von Flüssigkeit eingenommen werden müssen. CXVII.

Das erschlaffte Herz, von dem gleich einem nassen Gewande dicht anliegenden faltigen Pericardium umgeben, nimmt einen Raum ein, dessen grösster Durchmesser sich vom sternalen Ende der Mitte des zweiten Intercostalraums rechter Seite bis zum vorderen Ende des fünften Rippenknochens der linken Seite erstreckt. Der rechte Endpunkt dieser Linie entspricht der Einmündung der V. cava sup. in das rechte Atrium und liegt hinter der Mitte einer in der Medianebene des Thorax gezogenen Horizontalen; der linke Endpunkt fällt mit der Spitze des Herzens zusammen. In gleicher Höhe mit der Einmündung der V. cava sup. liegen zur linken Seite des Brustbeins die Semilunarklappen der A. pulmonalis. Die Semilunarklappen der Aorta entsprechen dem Sternalende der dritten linken Rippe nebst einem angrenzenden Theil des Brustbeins. Die linke Atrioventricularklappe liegt gegenüber dem Knorpel der dritten linken Rippe. Die Basis der rechten Atrioventricularklappe lässt sich durch eine vom Sternalende des fünften rechten Rippenknorpels zum Sternalende des dritten linken Intercostalraums gezogene Linie bezeichnen.

Es versteht sich, dass beim Einathmen das Herz und die unteren Lungenränder weiter abwärts zu liegen kommen. Ob das Herz noch in anderer Richtung verschoben wird, ist zweifelhaft.

2. Bauchhöhle.

Wenn man die Bauchdecken durch einen zur Linken des Nabels herabgeführten verticalen und einen horizontalen Schnitt gespalten und die vier Lappen, die man auf diese Weise gewonnen, zurückgeschlagen hat, so präsentiren sich zuerst unterhalb des Zwerchfells Leber, Magen und Milz und darunter die verworrenen Windungen des Dünndarms, theilweise bedeckt durch das grosse Netz, *Omentum majus*, eine gefäss- und fetthaltige, vom unteren Rande des Magens herabhängende Platte, deren Länge individuell verschieden ist. Oft reicht sie, wenn man sie zwischen den Darmschlingen hervorgezogen und ausgebreitet hat, mit ihrem freien Rande bis in das

Becken hinab. An ihre hintere Fläche ist, in geringer Entfernung vom unteren Rande des Magens, das Colon transversum angewachsen. Man bekommt dasselbe (6), sowie die hintere Wand des Magens (2) zu Gesicht, wenn man das grosse Netz aufwärts umschlägt. Damit legt man zugleich den Anfang des mit einem Mesenterium versehenen Theils des Dünndarms frei, dessen Grenze gegen die untere Flexur des Duodenum (14) durch die unter dem Kopf des Pancreas (3) und über dem Dünndarm hervortretenden Vasa mesenterica (5, 11) bezeichnet wird. Lässt man von da an den Dünndarm durch die Finger gleiten, so langt man schliesslich bei der Einmündung desselben in den Dickdarm (12) in der rechten Fossa iliaca an und hat das Mesenterium (10) ausgebreitet vor sich. Sein innerer Rand, die sogenannte Wurzel (*Radix mesenterii*), erstreckt sich an der Rückwand der Bauchhöhle von der Gegend des zweiten Bauchwirbels bis zur rechten Articulatio sacroiliaca; sein äusserer Rand ist, nach Art des freien Randes einer Manschette reich gekräuselt, am Darm befestigt. Vom Coecum an, das mit dem Proc. vermiformis unter der Einmündungsstelle des Dünndarms in den Dickdarm liegt, steigt das Colon dextrum an der Bauchwand bis zur Umbeugung in das Colon transvers. auf. Vom linken Ende des Colon transvers. kann man, indem man den Dünndarm nach rechts umlegt, das Colon sin. längs der Bauchwand abwärts verfolgen. Dem Coecum gegenüber liegt über dem linken Rande des Beckens die Flexura sigmoidea (20), die durch ein längeres Mesenterium ausgezeichnet und daher gleich dem Dünndarm befähigt ist, ihre Lage zu verändern. Sie nähert sich mit ihrem unteren Ende der Mittellinie und setzt sich vor dem Promontorium in das Rectum (21) fort. Den Boden der Bauchhöhle bilden beim Manne, durch eine tiefe Bucht getrennt, der Anfang des Rectum und der Gipfel der Blase (22); im weiblichen Körper liegt zwischen beiden der Uterus mit seinen Anhängen.

CXXVII. CXXVI. CXXIX. CXXXII. CXXVI.

Hinter den aufgezählten Organen, die entweder an Mesenterien hängen, oder doch mit einem kleineren oder grösseren Theile ihrer Oberfläche in die Bauchhöhle vorragen und, so weit dies der Fall ist, einen Peritoneal-Ueberzug erhalten, liegen die übrigen Contenta der Bauchhöhle, die Nieren mit den Nebennieren, die Ureteren und die grossen Gefässstämme dicht an der Rückwand des Unterleibs. So weit das Peritoneum mit denselben in Berührung kommt, zieht es fast eben über sie hinweg; man sagt deshalb von ihnen, dass sie ausserhalb des Peritonealsacks gelegen seien. Ebenso verhalten sich der absteigende und der untere quere Theil des Duodenum und das Pancreas. Diese aber schauen in eine vom Peritoneum ausgekleidete Höhle, deren vordere Wand von der hinteren Wand des Magens gebildet wird. Die Höhle, *Bursa omentalis*, communicirt mit der eigentlichen Unterleibshöhle durch eine kreisrunde Oeffnung, *Orificium epiploicum* (14)[1], deren vorderer Rand die von der Leber zum Duodenum verlaufenden Canäle (13) einschliesst.

CXXX.

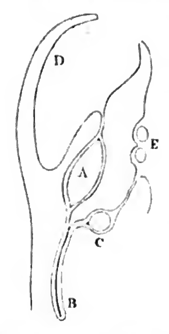
Wir stellen uns das Peritoneum als eine von der Körperwand auf die Eingeweide, von einem Eingeweide auf das andere übergehende, geschlossene Membran vor, welche streckenweise mehr oder minder fest mit der Oberfläche der Organe verwachsen ist, zwischen den Organen aber, wo sie über

---

[1]) *Foramen Winslowi.*

lockeres Bindegewebe und Gefässe sich hinspannt, mehr selbständig in der Form von Bändern und Netzen erscheint. Folgt man zunächst dem Verlauf des parietalen Blattes vom Nabel **aufwärts**, so sieht man dasselbe von der vorderen Bauchwand auf die untere Fläche des Zwerchfells übergehen, mit dessen sehnigem Theil es besonders fest verbunden ist. Hier trifft es auf die durch das Centrum tendineum aufsteigende V. cava inf. und etwas weiter nach links und hinten auf den Oesophagus und steigt vor diesen beiden Organen auf Leber und Magen herab. Das vom Nabel zur unteren Fläche der Leber sich erstreckende Lig. teres (die obliterirte Nabelvene) umgeht es, indem es dasselbe (4) in eine Falte, das *Lig. suspensorium hepatis* (1), einschliesst, welches in Form einer sagittalen Scheidewand den oberen Theil der Bauchhöhle durchzieht. Es hat eine sichelförmige Gestalt, mit oberem convexen, unterem concaven und einem beide verbindenden geraden Rande. Der convexe Rand ist an die Bauchwand und das Zwerchfell, der concave an die obere Fläche der Leber befestigt; der gerade Rand, der das Lig. teres umhüllt, ist frei; von ihm aus breitet sich das Peritoneum über die untere Fläche der Leber aus. CXXIX.

Das Lig. suspensorium hepatis stösst rechtwinklig auf das *Lig. coronarium* (4), dem vom Zwerchfell vor der V. cava inf. in frontaler Ebene absteigenden Theil des Peritoneum, das sodann, vorwärts umbiegend, über den grössten Theil der oberen und einen Theil der unteren Fläche der Leber mit Einschluss der Gallenblase hinzieht. Eine scharfrandige Falte (8), in die das Lig. coronarium gegen den linken und rechten Rand der Leber endet, wird *Lig. triangulare sin.* und *dextr.* genannt. Der vom Zwerchfell vor dem Oesophagus zum Magen absteigende Theil des Peritoneum ist das *Lig. phrenico-gastr.* (11), die vom Zwerchfell auf die Milz übergehende Platte (14) ist das *Lig. phrenico-lienale*. Von der Transversalfurche der Leber zur oberen Curvatur des Magens verläuft das Peritoneum als vordere Platte des *Lig. gastro-hepat.*[1]) (7) vom Magen zur Milz als *Lig. gastro-lienale* (12). CXXXI, 1.



Verlauf des Peritoneum an einem Medianschnitt der Baucheingeweide. *A* Magen. *B* grosses Netz. *C* Colon transv. *D* Leber. *E* Duodenum und Pancreas.

Von der unteren Fläche der Leber geht das Peritoneum gerade oder mit einer, den freien Rand nach rechts kehrenden Falte, *Lig. hepatico-renale* (15), auf die Niere und längs der Spitze der Gallenblase und dem Ausführungsgang der Leber auf das Duodenum über. Von der unteren Curvatur des Magens (*A* der schematischen Figur) hängt es, nachdem es dessen vordere Fläche überzogen, frei herab als vordere Platte des grossen Netzes (*B*), wendet sich vom unteren Rande des letzteren wieder aufwärts, versieht im Aufsteigen die hintere Wand des Colon transversum (*C*) mit einem fest anhaftenden Ueberzug und erreicht die hintere Wand der Bauchhöhle, von der es sich alsbald über den Mesen- CXXX.

---

1) *Omentum minus.*

terialgefässen als obere Platte des Mesenterium wieder vor- und abwärts wendet. Häufig erstreckt sich die Wurzel des grossen Netzes über den Magen hinaus nach links, indem sich an derselben eine Falte betheiligt, die von dem parietalen, den Rippenursprung des Zwerchfells bekleidenden Blatte ausgeht. Dies ist das *Lig. phrenico-colicum* (15). Auf seiner oberen Fläche ruht die untere Spitze der Milz.

CXXXI, 1.

Aus dem bisher geschilderten Verlauf des Peritoneum erhellt noch nicht, wie der hintere Theil der unteren Fläche der Leber, die hintere Wand des Magens, die vordere des Colon transversum, das Pancreas und die erste Flexur des Duodenum zu ihrem Peritonealüberzug gelangen, Flächen, welche ein Blick in die geöffnete Bursa omentalis serös bekleidet zeigt. Man wird sich den Zusammenhang dieser, den erwähnten Raum austapezierenden Ausstülpung mit dem Hauptperitonealsack am besten dadurch verständlich machen, dass man von der Fiction ausgeht, das Peritoneum sei ursprünglich breit und eben vor den Canälen, die von der Transversalfurche der Leber gegen das Duodenum verlaufen, herabgezogen, habe aber dann, so weit es zwischen der Niere und dem Strang der genannten Canäle hohl lag, einen Eindruck empfangen, durch den es nach rechts ausgebuchtet und zwischen dem Magen und den vor der Wirbelsäule gelegenen Organen bis an die Milz vorgeschoben wurde. Es bleibt nur hinzuzufügen, dass diese Ausbuchtung auch in die Falte des grossen Netzes (*B* der schematischen Figur der vor. S.) niedersteigt, welche bis zum zweiten Lebensjahr offen ist und vom Orificium epiploicum aus aufgeblasen werden kann.

CXXX. CXXXI, 2. CXXVIII.

Der von der vorderen Bauchwand nach **beiden Seiten** verlaufende Theil des Peritoneum schlägt sich über den grössten Theil des Colon dextr. und sinistr. so hinweg, dass es einen breiten Längsstreif ihrer hinteren Fläche unüberzogen lässt und sie demnach fast unbeweglich an die Bauchwand anheftet. Vom medialen Rande des Colon zieht es jederseits medianwärts über die Nieren, die Ureteren und die Vasa spermat. hinweg. Vor den grossen Gefässstämmen fliessen die von rechts und links einander entgegenkommenden Züge zu dem parietalen Blatte der hinteren Bauchwand zusammen. Aus diesem geht das Mesenterium so hervor, dass der von links kommende Zug in die untere Platte, der von rechts her kommende in die obere Platte des Mesenterium umbiegt. Eine grössere Freiheit der Bewegung erhält das Colon beiderseits am unteren Ende. An der linken Seite entfernt sich die Flexura sigmoidea von der Leibeswand und zieht eine Mesenterialfalte nach sich. Rechterseits ist das Coecum ringsum vollständig vom Peritoneum umhüllt, ebenso der Proc. vermiformis, über dessen vordere Fläche eine scharfrandige Falte, *Mesenteriolum proc. vermiformis* (*M'*), vom Mesenterium des Dünndarms aus sich fortsetzt.

CXXXII, 2.

Vom Nabel **abwärts** an der vorderen Bauchwand bedeckt das parietale Blatt des Peritoneum die Ligg. vesicalia medium (5) und lateralia (4, 8), weiter zur Seite die Vasa epigastrica (9) und daneben den inneren Leistenring (10) mit den durch denselben aus- und eintretenden Canälen, Vas deferens (13), beim Weibe Lig. uteri teres, und bei beiden Geschlechtern die Vasa spermat. (12). Unterhalb des Schenkelbogens, medianwärts vom inneren Leistenring schlägt es sich über den inneren Schenkelring hinweg. Die

CXXXIII.

unter dem Peritoneum verlaufenden Stränge erheben dasselbe in mehr oder minder vorspringende Falten, *Plicae vesicales* und *epigastrica*; in die Lücken (inneren Leisten- und Schenkelring) senkt es sich mehr oder weniger tief hinab: je straffer die Falten, je nachgiebiger die Gruben, um so grösser ist die Disposition zu Hernien. Die Plica vesicalis lateralis scheidet die innere Fläche der vorderen Bauchwand in eine *Fovea inguinalis int.* und *externa*; in der Fovea inguinalis ext. liegen die Bruchpforten dicht beisammen: zu dem inneren Leisten- und Schenkelring, den Bruchpforten der äusseren Leisten- und Schenkelbrüche, kommt noch die Bruchpforte des inneren Leistenbruchs (7), die dünne Stelle der Bauchwand an der medialen Seite der Plica epigastrica, welche dem äusseren Leistenring gerade gegenüber liegt.

Wie weit das parietale Peritoneum an der vorderen Bauchwand in das Becken sich hinab erstreckt, hängt von dem Füllungsgrad der Harnblase ab. Ist die letztere leer und zusammengezogen, so kann das Peritoneum bis (CLVII.) unter die Mitte der Höhe der Schambeinsynchondrose hinabsinken. Bei gefüllter Blase verlässt es die vordere Bauchwand schon über der Schambein- (CXLVI.) synchondrose, um sich auf den Scheitel der Blase hinüberzuschlagen. Von der Seitenwand des Beckens, wo es auf dem Levator ani ruht, gelangt es (CLIV, 3.) über die im Grunde der Beckenhöhle gelegenen Venenplexus zur Seitenwand der Blase.

Den Gang des Peritoneum vom Scheitel der Blase auf die Rückwand des Beckens betrachten wir zuerst beim männlichen Geschlechte. Hier senkt es sich, als Auskleidung der *Fossa recto-vesicalis*, tief zwischen Blase und (CXLVI.) Rectum ein, festgehalten durch ein von der Fascie der Vesiculae seminales aufwärts ausstrahlendes Blatt (28). In der Tiefe der Fossa recto-vesicalis findet sich bei Kindern eine Querfalte des Peritoneum, *Plica recto-vesicalis*, deren concaver scharfer Rand dem Rectum zugewandt ist; beim Erwachsenen ist sie in der Regel, indem der mittlere Theil fehlt, in zwei symmetrische, mit den freien, geraden oder etwas concaven Rändern einander zugewandte, von der Blase zum Rectum ziehende Falten [1]) zerfallen.

Im weiblichen Becken schiebt sich zwischen die Peritonealbekleidungen der Blase und des Rectum die frontale, vor- oder rückwärts geneigte Peritonealfalte ein, die den Uterus mit seinen Anhängen einschliesst (CLVII.) und die einfache Fossa recto-vesicalis des Mannes in zwei Gruben, *Fossae vesico-uterina* und *recto-uterina* [2]), scheidet. Die Tiefe der letzteren ist individuell veränderlich, indem das Peritoneum in manchen Fällen die hintere Wand des Uterus schon in der Gegend des Os uteri int. verlässt, in anderen noch einen Theil der hinteren Wand der Vagina bekleidet. Die *Plicae recto-uterinae*, (CLIX, 2.) die die Fossa recto-uterina von der Seite begrenzen, erhalten ihre Gestalt durch ein von glatten Muskelfasern durchzogenes Band, *Ligam. recto-uterinum*, welches sich von der Blase und dem Uterus gegen die hintere Beckenwand erstreckt. Mit der Musculatur des Uteruskörpers ist das Peritoneum untrennbar verwachsen. Die Ligg. lata, zur Seite des Uterus, (CLVIII, 1.) lassen sich von unten auf in zwei, durch lockeres Bindegewebe verbundene Platten trennen, von denen die vordere das Lig. teres (3), die hintere in einer secundären Falte das Ovarium (6) einschliesst.

---

[1]) *Plicae semilunares Douglasii.* [2]) Douglas'scher Raum.

Es sind noch einige kleinere und minder beständige Einstülpungen des Peritoneum [1]) zu erwähnen, die zum Theil als Anlässe innerer Einklemmungen Beachtung verdienen.

1. In sehr verschiedenen Dimensionen aber fast bei der Hälfte der erwachsenen Individuen befindet sich an der unteren Fläche des Zwerchfells eine Tasche, *Fossa phrenico-hepatica*, die sich rechts vom linken Rande der Leber öffnet und parallel dem Lig. coronarium nach links erstreckt. Sie kommt dadurch zu Stande, dass der vordere, seltener der hintere Rand des nach der Geburt theilweise verödenden rechten Leberlappens mit dem Zwerchfell verwächst.

CXXXII, 1. 2. Die *Fossa duodeno-jejunalis*, die am häufigsten den Bruchsack innerer Hernien bildet, hat ihre Lage am Anfang der Wurzel des Mesenterium und wird sichtbar, wenn man das grosse Netz mit dem Mesocolon aufwärts und die Dünndarmschlingen nach der rechten Seite hinüberschlägt. Ihren Eingang begrenzt rechterseits der Darm, linkerseits eine halbmondförmige Falte, welche in der unteren Hälfte vom Stamm der A. colica sin. in der oberen von der V. mesenterica inf. gestützt wird.

CXXXII, 2. 3. *Fossa subcoecalis*. Ihre Mündung wird seitwärts durch die *Plica ilio-coecalis*, eine muskelhaltige, an der vorderen Fläche des Ileum auf das Coecum herabziehende Falte, medianwärts durch das Mesenteriolum (*M'*) des Proc. vermiformis begrenzt. Sie führt in einen bis 7 cm langen Blindsack, der in dem Mesocolon dextr. emporsteigt, oder, wenn die Plica iliocoe-
CXXXII, 3. calis breiter ist und sich auf den Proc. vermiformis ausdehnt, hinter dieser Falte mit dem blinden Ende abwärts gerichtet ist.

CXXXII, 4. 4. *Fossa intersigmoidea*, liegt mit ihrer Mündung (*) in der Mitte der unteren Fläche der Wurzel des Mesenterium der Flexura sigmoidea, mit ihrem blinden Ende hinter dem parietalen Peritoneum der hinteren Bauchwand an der Theilungsstelle der A. mesenterica inf. in die Aa. colica sin. und haemorrh. int.

Um die Beziehungen der Lage der Baucheingeweide zur Körperoberfläche und insbesondere zur vorderen Bauchwand so genau zu bestimmen, als es die mit den Athembewegungen, mit der wechselnden Füllung des Magens und Darms und mit den eigenen Bewegungen dieser Eingeweide verbundenen Veränderungen zulassen, hat man sich über die
CXXVI. Eintheilung der vorderen Bauchfläche in Felder verständigt, die durch willkürlich gezogene Linien gegen einander abgegrenzt werden. Durch zwei Horizontalen, von denen Eine die tiefsten Punkte der Ränder der zehnten Rippen, die andere die höchsten Punkte der Darmbeinkämme beider Seiten miteinander verbindet, wird die Bauchregion in drei Gürtel, die *Regiones epigastrica*, *mesogastrica* und *hypogastr.* (Ober-, Mittel- und Unterbauchgegend), abgetheilt. Zwei verticale Linien, von den vorderen Enden der neunten oder zehnten Rippen abwärts gezogen, theilen jeden der drei Gürtel in je eine mittlere und zwei symmetrische seitliche Regionen. Das mittlere Feld des oberen Gürtels ist die *Regio epigastrica* im engeren Sinne, das mittlere Feld des mittleren Gürtels die *Regio umbilicalis*, das mittlere Feld des unteren Gürtels die *Regio pubis*. Die Regio epigastrica spitzt sich

---

[1]) Bauchfelltaschen.

aufwärts zur Magen- oder Herzgrube, *Scrobiculus cordis*, die Regio pubis abwärts zum *Mons veneris* zu. Die seitlichen Felder des oberen Gürtels heissen *Regiones hypochondriacae*, die seitlichen Felder der mittleren Zone *Regiones lumbales*, Weichen, die der unteren Zone *Regiones inguinales*, Leistengegenden[1]).

Eine normale Leber füllt (bei mittlerem Stande des Zwerchfells) das rechte Hypochondrium, zieht mit ihrem scharfen Rande schräg aufwärts durch die epigastrische Region und kann sich je nach der Grösse des linken Lappens noch eine Strecke weit in das linke Hypochondrium ausdehnen. Die Gallenblase (12) entspricht mit ihrem Grunde ungefähr der Grenze der rechten hypochondrischen gegen die epigastrische Region. Der mässig ausgedehnte Magen füllt mit seinem Blindsack die linke Hälfte der Concavität des Zwerchfells und reicht mit der unteren Curvatur ungefähr bis in die Gegend des Anschlusses des zehnten Rippenknorpels an den neunten herab; die Cardia liegt in gerader Richtung hinter dem siebenten Sternocostalgelenk; die Pars pylorica überschreitet um Weniges die Medianebene nach rechts und zieht sich in den Hintergrund der Bauchhöhle zurück, so dass sie vom hinteren Lappen der Leber bedeckt wird. Das obere Stück des Duodenum geht wegen der relativen Unbeweglichkeit des verticalen in dem Maasse, wie der Pylorus nach rechts rückt, aus dem transversalen Verlauf in den sagittalen über. Durch die Lage des Duodenum wird die des Pancreas bestimmt. Die V. mesenterica sup. (6) tritt unter diesem und über dem unteren transversalen Theil des Duodenum in der Medianebene hervor; etwas nach links von derselben setzt sich das Duodenum in das Jejuno-Ileum fort. CXXXVII, 2.

Die Milz ragt, bei normaler Grösse, kaum bis an den oberen Rand der zwölften Rippe hinab; ihr längster Durchmesser ist, parallel dem Laufe der Rippen, mit dem unteren Ende lateral-abwärts gerichtet; ihre obere Spitze nähert sich, von hinten her durch die longitudinalen Rückenmuskeln gedeckt, dem Körper des zehnten Brustwirbels bis auf 1 oder 2 cm. LXVII, 1. CXXVI.

Das Colon transversum kann sich abwärts nicht weit vom Magen entfernen, steigt aber öfters bis dicht an die untere Curvatur herauf oder legt sich sogar mit seinem oberen Rande an die vordere oder hintere Wand des Magens an. Seine Umbeugungen in die verticalen Schenkel des Colon gehören zu den beweglichsten Stellen des Darms; sie reichen in mehr oder minder steilen Schlingen rechts an die Leber, links an die Milz hinan. Das rechte Colon liegt immer vor der Niere, das linke fast regelmässig am lateralen Rande der Niere. Das Coecum nimmt den untersten Theil der rechten Inguinalgegend ein und dehnt sich im angefüllten Zustande mit seinem blinden Ende bis an die mediale Grenze dieser Gegend aus.

Die Nieren stehen mit ihren Flächen nicht eigentlich frontal, sondern halten die Mitte zwischen frontaler und sagittaler Stellung. Der Hilus liegt der Grenze des ersten und zweiten Bauchwirbels gegenüber. Der Anfang des rechten Ureters liegt hinter dem unteren Ende des verticalen Theils des Duodenum, der Anfang des linken hinter der Flexura duodeno-jejunalis.

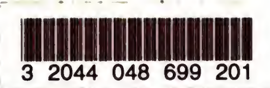
Bezüglich der Lage des Uterus besteht ein Zwiespalt zwischen den Resultaten der Untersuchung an Leichen und an Lebenden, der noch nicht

[1]) Regiones iliacae.

gelöst ist. Die Gynäkologen schreiben auf Grund ihrer Explorationen dem Uterus eine mit dem Fundus vorwärts geneigte Stellung zu und erklären die Rückwärtsneigung desselben für eine seltene, ja für eine anomale Erscheinung. In der Leiche aber liegt der Uterus häufig in dem unteren Theile der Kreuzbeinaushöhlung und demnach mit dem oberen Ende nach hinten geneigt. Da, wie allgemein zugegeben wird, die hintere Fläche des Uterus und die vordere Fläche des Rectum sich in beständiger Berührung befinden und die Fossa recto-uterina unter normalen Verhältnissen keine Dünndarmschlingen enthält, so muss der Uterus, wenn das Rectum leer oder aus der Medianebene gerückt ist, nach hinten sinken; ob er dann mit dem Grunde sich rück- oder vorwärts neige, hängt nur von der Höhe seiner Lage, d. h. davon ab, ob er dem unteren oder oberen Theil der Kreuzbeinaushöhlung gegenüberliegt. Es ist möglich, dass er in der Leiche, in Folge der Erschlaffung der Perinealmuskeln, tiefer steht, als im lebenden Weibe; es könnte aber auch sein, dass er durch die Manipulation der Untersuchung am lebenden Weibe gehoben würde (Holstein, Ueber Lage und Beweglichkeit des nicht schwangeren Uterus. Zürich 1875. Kölliker, Beitr. zur Anatomie und Embryologie von Henle's Schülern, S. 53. Ranney, american Journ. of obstetrics 1883, p. 225, 350).

Dass die Anhänge des Uterus, Ovarium und Oviduct, im unteren Becken nicht Raum genug finden, um so zu liegen, wie man sie nach der Herausnahme ausgebreitet darstellt, unterliegt keinem Zweifel. Die Oviducte haben einen bogenförmigen, meist mit dem abdominalen Ende medianwärts gekehrten Verlauf. Bezüglich der Lage der Ovarien bestehen verschiedene Angaben; ihre Längsaxe hat nach Hasse (Archiv für Gynäkol. VIII, 402) eine diagonale Richtung, von hinten median- nach vorn lateralwärts; nach His (Archiv für Anat. 1881, S. 398) und Schultze (Pathologie und Therapie der Lageveränderungen des Uterus. Berlin 1881, S. 8) steht sie vertical, nach Kölliker (a. a. O.) sagittal.




3 2044 048 699 201

